

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

ФОТО-АППАРАТ ИЗ ЛИСТА КАРТОНА И РАБОТА С НИМ



*Дом Книги Госиздата в Ленинграде,
снятый самодельным аппаратом,
описанным в этой книге*

1 9 2 9

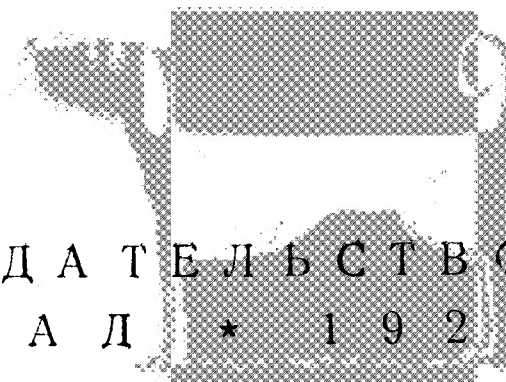
К. П. ЯГОДОВСКИЙ и П. П. КУРОВСКИЙ

ФОТОАППАРАТ ИЗ ЛИСТА КАРТОНА И РАБОТА С НИМ

*Допущено Государственным ученым
советом для школьных библиотек*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД * 1929





У, 28. Гиз № 30708/п.
Ленинградский Областлит № 28931.
4 1/2 л. Тираж 3000.

I. ВСТУПЛЕНИЕ.

1. Непонятные явления.

Было мне тогда, вероятно, лет пять. Жили мы в большом украинском селе. Летом с раннего утра все уйдут на работу, а я, самый маленький в семье, остаюсь дома и сплю в своей кроватке.

Хорошо помню небольшую комнату, в которой я тогда спал. Чтобы меня не тревожили тучи мух, моя мама еще с вечера очень заботливо закрывала ставень в небольшом окошечке, которым освещалась комната. И все же я просыпался довольно рано. Я любил поваляться в кровати. В доме так тихо, но отовсюду несутся звуки, и я любил вслушиваться в эти звуки и узнавать по ним, что и где происходит. Вот соседка сзывает цыплят, и я представляю себе, как отовсюду со всех ног мчатся к заветной двери и большие куры с огненно-красным петухом, и цыплята-подростки, и переваливаясь спешит наседка, окруженная целой кучей похожих на желтые пушистые шарики птенчиков. Вот у соседей с другой стороны заскрипел колодезь, и я ясно вижу, как Маринка, девочка лет десяти, с которой мы вместе часто играли, с огромным напряжением вытаскивает бесконечно тяжелое, по моим тогдашним представлениям, ведро воды. Вот лениво залаял „Сірко“ — мой друг и неразлучный товарищ всех моих игр. Под крышей над моим

окном щебечут ласточки. Звуков так много, и каждый из них имеет определенное значение.

А какую интересную работу давали незнакомые или мало знакомые звуки. Отгадать эти звуки и понять, откуда они, чем вызваны, и что собою обозначают, — было для меня так важно и так необходимо, что я долго и напряженно вслушивался в них и строил тысячи предположений об их причине.

В комнате темно, но не совсем: в ставне вывалился сучок, и образовалась правильная круглая дырка, через которую в комнату врывается столько света, что я ясно различаю все окружающие предметы. Я уже понимаю, что дырочка в ставне образовалась на месте вывалившегося сучка. Просыпаясь, я сразу ищу солнечное пятно и на основании присутствия или отсутствия его решаю, какой сегодня день, солнечный или пасмурный. Следя за этим пятном каждый день, я уже знаю, что оно передвигается; я знаю также, что это зависит от передвижения солнца. Я уже заметил, что если пятно находится у моей кровати, значит, еще довольно рано, а если оно уходит в сторону и приходится против стола, значит, уже поздно, и, если я не встану сейчас, то скоро кто-нибудь придет и скажет: „Ну и спит же наш Костя! Вставай! Скоро обедать будем“.

Я понимаю, что все это преувеличено, что до обеда еще далеко, но я не рассказываю о том, что я давно уже не сплю и чем я был занят в течение всего утра. Мне почему-то приятно хранить про себя свои вслушивания и свои взглядывания, как какую-то мне одному известную тайну.

В один из таких дней я обратил внимание на какие-то странные и непонятные силуэты на той стене, которая находилась против окна. Стена гладкая, как вообще принято на Украине, выбеленная, а на ней какие-то более темные и более светлые пятна. Когда я первый раз

обратил на них внимание, я встал гораздо раньше и все просил, чтобы скорее открыли ставень: мне хотелось возможно скорее посмотреть, существуют ли эти пятна на штукатурке. Открыли ставень, и я увидел совершенно чистую белую стену. Значит, замеченные мною пятна что-нибудь обозначают. Предо мною возникла новая задача: я должен разгадать непонятное явление. Вечером, ложась в постель, я уже думал о том, что на завтра мне предстоит новая и интересная работа.

Начиная с этого дня, я каждое утро с напряжением вглядывался в таинственную картину, появлявшуюся на белой стене при закрытом ставне и исчезающую как только ставень открывали. Очень скоро я эту картину изучил во всех подробностях и при этом заметил, что она не меняется, что все неясно выступающие силуэты всегда занимают определенное место; вместе с тем я заметил, что в ясные солнечные дни моя картина становится ярче и значительно отчетливее, чем в дни пасмурные и особенно в дождливые дни. Я весь был поглощен стремлением понять эту загадочную картину; все мое внимание было обращено исключительно на нее; в утренние часы изучения мира я перестал интересоваться другими окружающими меня предметами и явлениями, я перестал напряженно изучать несшиеся отовсюду звуки, я лишь вглядывался в детали таинственного изображения на стене, но все мои усилия ни к чему не привели: я убедился лишь в том, что на совершенно белой и чистой стене, как только закрывали ставни, сейчас же выступала какая-то непонятная и очень сложная картина.

Желание разобраться в этом явлении было настолько сильным, что я обратился к старшим сестрам и братьям; я рассказал им о своих наблюдениях, но они отнеслись к интересовавшему меня явлению крайне несерьезно и даже начали посмеиваться надо мною.

„А ну покажи, где это у тебя какие-то картины появляются?“. Я повел их и показал на чистую белую стену. „Да это тебе, вероятно, приснилось! Косте нашему какие-то видения являются!“ Я настаивал, уверял, я чуть не плакал, но тем дело и окончилось: никто не захотел притти и посмотреть таинственную стенку утром, когда ставень закрыта.

2. Разгадка.

В этот день я проснулся довольно поздно: солнечный луч, проникающий через дырочку в ставне, давал яркое пятно на полу уже далеко от моей кровати. День был ясный. Я, как и всегда в последнее время, сейчас же начал всматриваться в хорошо знакомую загадочную картину; сегодня она выступала особенно отчетливо. И вдруг в верхней ее части я заметил что-то движущееся. Это было нечто новое; в этом месте я раньше никогда не наблюдал таких очертаний; они появились только сегодня и сверх того двигались... Не знаю, как и почему мне пришло в голову искать разгадку за окном, но я взобрался на стул, потом на стол и припал глазом к зиявшей в ставне дырочке: я увидел хорошо мне знакомый двор с постройками, дальше—плетень, огород, потом гумно, окруженное купами деревьев, а посреди двора медленно передвигался, пощипывая травку и отмахиваясь от надоедавших ему мух, тоже хорошо мне знакомый теленок. В открывшейся предо мною картине я сразу узнал оригинал моего таинственного изображения на стене. Я сразу понял, что при закрытом ставне на стене появлялось изображение двора, построек, огорода, деревьев и т. д., но все это в каком-то странном виде. В сильном возбуждении с бьющимся сердцем и с ощущением великой радости сделанного открытия я снова бросился в кровать и впился глазами

В приобретшую теперь для меня новый смысл и новое значение картину. Да, я теперь удивительно ясно различал в прежде неясных пятнах изображения знакомых предметов. Скоро я понял, что на стене все было в опрокинутом, в перевернутом виде: небо — внизу, а земля — вверху, крыша стоявшего в правой части амбара отчетливо выступала в левой части картины, направленная при этом вниз и т. д. Вот почему я так долго не мог понять этого, казавшегося мне таким странным и даже таинственным, изображения.

С этого дня в мою жизнь вошло нечто чрезвычайно важное и в своей важности чрезвычайно интересное: ложась спать, я уже мечтал о том, как, проснувшись утром, я буду наблюдать новые явления на своей стене. Последняя представляла для меня нечто вроде экрана, на котором отражалась протекавшая за стенами дома жизнь. Почти каждый день давал мне новый материал: иногда я довольно отчетливо видел пробегавшие внизу экрана силуэты и угадывал в них облака; часто я наблюдал, как шевелились изображения деревьев, колеблемых ветром; огромное наслаждение получал я, когда на моем экране получались изображения передвигающихся по двору людей и животных. Вглядываясь в отброшенный на экран моей стенки мир и изучая его, я вскоре начал различать такие детали, которые прежде ускользали от моего внимания: я заметил, например, что изображения на экране окрашены в свои естественные цвета, правда, окраска эта не была яркой, но все же небо было настолько голубым, что белые облака выступали на нем вполне отчетливо; в изображениях деревьев можно было заметить определенный зеленый оттенок; покрытая свежей соломой крыша давала хорошо выступавшее желтое пятно и т. д. Я скоро научился распознавать появлявшихся на моем экране животных; теленка я ясно отличал от коровы и от

собаки как по одному их облику, так особенно по характеру движений. Много-много часов временами спокойной радости, а временами и напряженно тревожных стремлений разгадать новое появившееся на моем экране явление провел я, изучая сделанное мною открытие.

3. Камера-обскура.

Прошло несколько лет. Я уже учился, следовательно мне было лет 10. Теперь я совершенно не помню, каким образом я дошел до сооружения камеры-обскуры, т. е. „темной камеры:“ быть может, я об этом где-нибудь прочитал, быть может, меня надоумили старшие братья, — не помню; но удивительно отчетливо вспоминаю, сколько радости доставила мне эта мною самим сделанная игрушка. Для ее сооружения я взял довольно большую коробку примерно $15 \times 15 \times 25$ см, т. е. 15 см высоты, 15 — ширины и 25 длины. Одну из квадратных стенок я вынул и полученное отверстие затянул промасленной бумагой; у меня получился экран. На противоположной стенке я при помощи гвоздя сделал дырочку примерно миллиметра 2 в диаметре. Так как дырочка в моем приборе была гораздо меньше, чем в ставне, то и изображения на экране получались гораздо яснее и отчетливее. Помню, я целое лето возился с камерой-обскурой. Захватив ее и какой-нибудь темный платок, я отправлялся на огород, в сад или в поле, устанавливал ее на каком-нибудь возвышении, например на заборе, закрывался, как фотограф, платком, и тогда на экране своего прибора я видел в уменьшенном и опрокинутом виде всю раскрывавшуюся предо мною картину. Почему эта игра так меня привлекала, мне трудно сказать. Думаю, что особенно интересно для меня было то, что вид, разбросанный иногда на десятки и сотни метров, появлялся собранным в удивительно красивую картинку на экране

величиной всего 15×15 см. Привлекающим моментом было также и то, что я своими силами построил прибор, дававший мне возможность получать и наблюдать изображения в таком необычном виде. Во всяком случае это было так интересно, что я в самые жаркие дни часами сидел, прикрытый теплым платком, и с напряжением наблюдал картину на своем экране. Жарко; пот ручьями струится со лба, но смотреть на миниатюрные изображения деревьев, домов, передвигающихся людей и животных было так интересно, что на духоту я не обращал никакого внимания.

Я скоро попытался использовать свой прибор для зарисовывания. Я приспособил к нему вместо приклеенной бумаги рамочку, наклеивал на нее обыкновенную писчую бумагу и

потом обводил карандашом контуры изображения. Попробуйте построить себе камеру-обскуру хотя бы так, как это сделал я. Для этого годится любая коробка.

Но вот вам описание более усовершенствованной камеры-обскуры. Сделать ее легко, а даст она вам гораздо больше, чем обыкновенная коробка.

Возьмите для этого плотный желтый картон. Необходимы для работы острый нож и линейка; очень хороша для этого железная или стальная линейка. Вычертите на картоне фигуру, представленную на рис. 1,

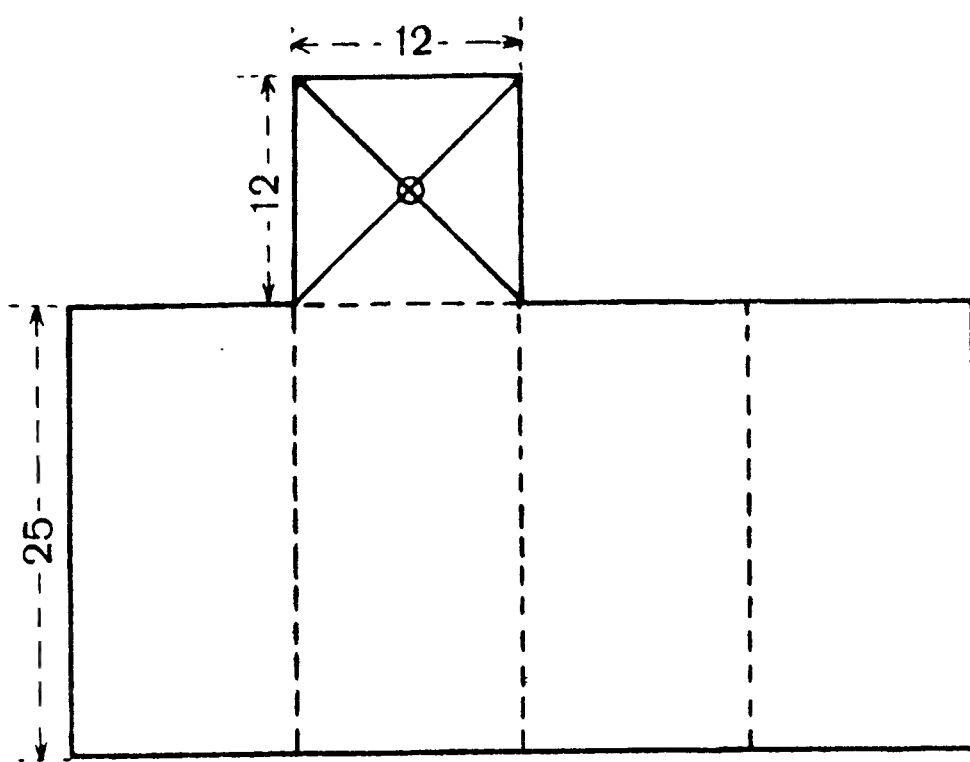


Рис. 1. Выкройка (развертка) для камеры-обскуры.

строго соблюдая указанные размеры. Это — развертка (выкройка) будущей камеры-обскуры. На выступающем вперед квадрате (это будет передняя стенка камеры-обскуры) проведите две пересекающиеся диагонали и около точки их пересечения, как около центра, начертите окружность радиусом в 1 см. После этого вырежьте ножом всю развертку; вырежьте также и начерченный на передней стенке кружочек. Склейте из полученной картонной выкройки коробку. Чтобы можно было толстый картон сгибать, сделайте ножом по линиям сгиба, обозначенным пунктирными линиями, надрезы примерно

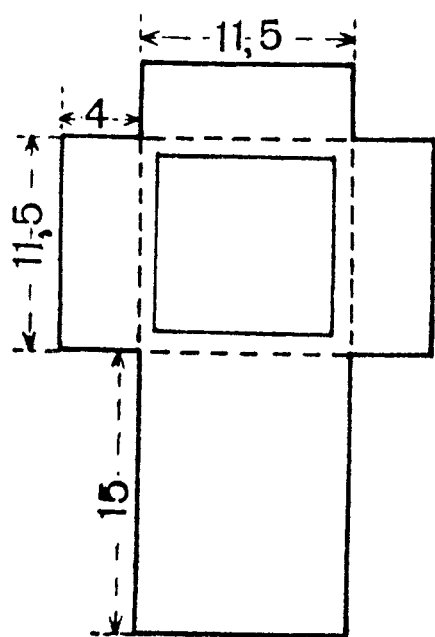


Рис. 2. Развертка для экрана.

до половины толщины картона. После этого согнуть стенки будет очень легко. Клеить нужно при помощи полосок обыкновенной бумаги, смазанных клейстером, а еще лучше столярным клеем. (Как приготовить клейстер и клей, указано в приложении.) У вас получится коробка, на заднем конце совершенно открытая. Сюда вы потом вставите экран. В передней стенке коробки будет круглое отверстие. Последнее вы заклейте куском плотной и совершенно не просвечивающей бумаги (черная бумага или плотная желтая оберточная бумага и т. д.). Если такой бумаги у вас не найдется, возьмите кусок плотной писчей бумаги, которую потом закрасьте черной краской.

Приступайте теперь к изготовлению экрана; его лучше сделать подвижным. Для этого из того же картона вырежьте фигуру, изображенную на рис. 2; квадрат, начерченный внутри среднего квадрата, тоже вырежьте и заклейте это место обыкновенной бумагой; когда клей высохнет, смажьте бумагу каким-нибудь маслом. После этого, сделав надрезы по линиям сгиба, склейте второй ящичек. Он должен свободно входить внутрь первого.

Камера-обскура готова. На передней стенке ее как-раз в центре заклеенного бумагой кружочка сделайте маленькое отверстие. Его можно проткнуть толстой иглой. Направляйте теперь вашу камеру-обскуру на различные ярко освещенные предметы и старайтесь получить их изображение на экране. Вдвигайте при этом экран в глубину коробки ближе к отверстию и выдвигайте назад. Следите, как при этом будет изменяться изображение. Чтобы лучше видеть последнее, закрывайте голову темной материей, как делают это фотографы. Проследите потом, что будет происходить с изображением на экране, если дырочку на передней стенке постепенно увеличивать, хотя бы протыкая ее все более и более толстыми гвоздями. Особенно красивые и интересные картины получаются на экране камеры-обскуры, если ее направить на ярко освещенный пейзаж или на улицу с движущимися экипажами, людьми и животными. Приклеивая к рамочке экрана вместо промасленной обыкновенную писчую бумагу, легко приспособить камеру-обскуру для зарисовывания контуров получающегося изображения.

4. Двояковыпуклое стекло.

Следующей игрушкой, доставившей мне много радости, было двояковыпуклое стекло. Я был тогда во втором классе гимназии. Один из товарищей принес в класс небольшое стеклышко, отличавшееся удивительными свойствами: во-первых, оно увеличивало, а во-вторых, при помощи его можно было прожечь дырочку в бумаге, в материи, в деревяжке и т. д. Это замечательное стекло вызвало в классе целую сенсацию. Каждый из нас старался получить его хоть на одну перемену. Через несколько дней у большинства товарищей оказались прожженные кругленькие дырочки на тетрад-

ках, на книгах, на наших серых гимназических куртках, а у некоторых даже и на сапогах. Нашлись между нами и такие, которые никак не хотели верить, что можно зажечь без спички, без огня: они испытывали действие стекла решительно на всем, что можно зажечь, вплоть до собственного тела. Один мальчик у себя на ладони так обжог кожу, что на ней появилось несколько пузырей. Как мне хотелось раздобыть такое стекло! Я обошел все магазины, в которых можно было рассчитывать его получить, но все, что мне показывали, было для меня слишком дорого. Только на толкучке у почтенного старца, продававшего массу чрезвычайно интересных вещей, начиная от подозрительной трубы и старинных пистолетов вплоть до каких-то мне совершенно неведомых приборов, мне удалось купить небольшое двояковыпуклое стекло за 25 коп.

Начался период работ с этим стеклом. Конечно, прежде всего в ближайший же солнечный день я попытался зажигать им все, что только можно. Самым эффектным был опыт зажигания кучки пороха. Но больше всего поразило меня, когда позднее зимою, в довольно сильный мороз, мне удалось при помощи моего стекла на улице прожечь дырочку в бумаге. Конечно, я всесторонне изучил и другие свойства стекла. Способность его увеличивать тоже была испытана мною на бесконечном количестве самых разнообразных предметов: и муха, и собственная рука, и бумага, и листья деревьев, и паутина, и масса других предметов были внимательно рассмотрены через увеличительное стекло. Между прочим было особенно интересно проделывать все это не одному, а с кем-либо из товарищей. Обыкновенно мы собирались небольшой компанией, и стекло являлось источником бесконечных и чрезвычайно интересных опытов.

Во время этих работ я совершенно случайно открыл

совершенно для меня новое свойство двояковыпуклого стекла. Дело было осенью, солнце уже заходило, и его розовые лучи, проникая сквозь окна, освещали противоположную стену комнаты. Я захотел испробовать, можно ли зажечь бумагу пользуясь лучами заходящего солнца. Приложив бумагу к стене, я начал приближать и удалять от нее стекло с тем, чтобы получить ту яркую маленькую точку, которая мне была так хорошо знакома. И вдруг во время этой операции я увидел на бумаге поразительно ясное и отчетливое изображение окна, деревьев, росших за окном в саду, небо, покрытое ярко окрашенными облаками и т. д. Это меня так поразило, что я надолго забросил все другие опыты и занимался только получением изображений и их изучением. То, что меня так занимало в раннем детстве, то, что я потом наблюдал в камере-обскуре, — все это оказалось чрезвычайно слабым и бледным по сравнению с той картиной, которую давало мне двояковыпуклое стекло. Конечно, своим открытием я поделился с товарищами, и группа нас, мальчиков, постоянно что-нибудь изобретавших, сейчас же попробовала использовать новое свойство стекла для рисования. Мы укрепили стекло в очень примитивный штативчик из куска картона с вырезанной в нем дыркой и помещали его перед стеной, а к последней прикрепляли чистую бумагу; получив на ней ясное и отчетливое изображение, мы его обводили карандашом. С пейзажем, особенно с теми видами города, которые открывались из наших окон, дело обстояло очень недурно. Один из мальчиков при помощи нашего приспособления очень хорошо зарисовал сложный вид площади с целым рядом расположенных на ней зданий. Но с портретом — ничего или почти ничего не получалось: мы самым, казалось нам, тщательным образом обводили карандашом изображение на бумаге, но сходство с оригиналом было лишь приблизительное.

Я очень скоро приспособил стекло к своей камере-обскуре. На передней ее стенке я вместо маленького отверстия вырезал круглую дырку, диаметром около 2 см и против нее снаружи камеры-обскуры укрепил двояковыпуклое стекло. Конечно, при этом изображение получалось на определенном расстоянии от стекла. Тут-то мне и пришлось устроить передвигающийся экран вроде того, который изображен на рис. 2. И вот когда я, то приближая экран к стеклу, то удаляя его, получал на нем ясное и отчетливое изображение, восторгам моим не было конца. При помощи этого прибора я мог теперь получать вполне четкие и ясные изображения всех предметов, а не только сильно освещенных. Прикрыв голову куском темной материи, я мог теперь рассматривать самые тонкие подробности изображений всех предметов, даже слабо освещенных, например, находившихся в комнате. Моя камера-обскура пользовалась большим успехом у моих товарищей. Все свободные от занятий дни мы были так заняты этой игрушкой, что рогатки, самодельные пистолеты из берданочных патронов и другие увлекавшие нас сооружения отошли на задний план.

5. Неудачные попытки.

Я прекрасно понимал, что у меня получалось нечто вроде фотографического аппарата. Но ближе познакомиться с последним я никак не мог: в то время любительское фотографирование не было еще так распространено, а пойти к фотографу и обратиться к нему с просьбой показать мне аппарат я не решался. Расспрашивая старших учеников о фотографии и фотографировании, я убедился, что они об этом знают не больше меня. Один из больших мальчиков посоветовал прочитать о фотографии в книге и дал мне учебник

физики Малинина. Трудно было мне, второкласснику, одолевать физику, написанную для старшего возраста; кроме того, мне нужны были точные практические указания о фотографировании, а в учебнике их было очень мало. Из Малинина я узнал одно: фотограф не зарисовывает получившееся на экране изображение, а оно само каким-то образом отпечатывается. И вот мне захотелось добиться и этого, но здесь меня постигла полная неудача. Я узнал из книг и из разговоров со старшими, что есть такое вещество — „азотнокислое серебро“, которое от света изменяется, чернеет, что именно это вещество применяется при фотографировании; я узнал также, что оно получается, если на серебро подействовать азотной кислотой. После больших просьб один из старших учеников раздобыл мне из физического кабинета немного азотной кислоты. Я положил в блюдечко серебряный гривенник; мои друзья и товарищи укрыли меня одеялом (мы уже учитывали, что у нас получится вещество, которое не следует подвергать действию света), и я в темноте, правда, далеко не полной, облил гривенник азотной кислотой. Получилось нечто чрезвычайно интересное: мой гривенник начал подпрыгивать и звенеть, но вместе с тем моя палатка наполнилась удушливыми газами. Я долго терпел, но в результате должен был высунуть голову из-под одеяла. Мы посоветовались и решили, что можно наше блюдечко поставить в темный угол и там наблюдать за тем, что произойдет. Так и сделали. В результате этого опыта я несколько дней сильно кашлял и чувствовал себя довольно плохо; руки мои были покрыты какими-то желтыми пятнами; на блузе у меня оказалось две порядочных дыры; а смоченная полученным в блюдечке веществом бумага больше часа оставалась в камере-обскуре направленной на соседний освещенный дом, но никаких изменений на ней мы не заметили.

Так закончилась моя попытка получения светочувствительной бумаги и вместе с тем моя попытка превратить камеру-обскуру в фотографический аппарат.

Прошло еще несколько лет. Я уже был учеником V класса. В это время я впервые получил платную работу: за три рубля в.месяц я должен был репетировать ученика первого класса, занимаясь с ним каждый день по часу, а иногда и по два. Не берусь судить, к чему привели мои первые педагогические опыты, но заработок, полученный мною за три месяца, дал мне возможность выписать маленький фотографический аппаратик со всеми приспособлениями для фотографирования и книжечку с описанием того, как следует обращаться со всем этим добром. Началась новая полоса в моей жизни. Изучая устройство присланного аппарата, я понял, как близок был я когда-то к тому, чтобы сделать самодельный фотографический аппарат.

С тех пор прошло много лет. Я вижу, что и теперь часто мальчики и девочки в определенном возрасте увлекаются различными опытами, работами и изобретениями. Испытав так много с одной стороны радостей, а с другой и разочарований при сооружении фотографического аппарата, я и решил рассказать всем интересующимся фотографией, как можно самому соорудить аппарат и получать вполне удовлетворительные снимки.

Если, после того как вы прочитали все рассказанное мною здесь о моем детстве, вам захотелось самим испытать то, что испытал когда-то я, приступайте к работе. Мой опыт поможет вам избежать ряда разочарований и получить больше радостей.

II. КАК САМОМУ ПОСТРОИТЬ ФОТОАППАРАТ.

1. Объектив.

Прежде всего необходимо раздобыть стекло, при помощи которого можно получить изображение. В фотографическом аппарате такое стекло в оправе называется объективом. На самом деле в объективе не одно стекло, а целая система стекол. От качества объектива зависит правильность и отчетливость получаемого изображения, а значит и снимка. Часто объектив оказывается самой дорогой частью аппарата. Цена хорошего объектива бывает от нескольких десятков до нескольких сотен рублей. Такой объектив для нас недоступен.

В нашем самодельном аппарате объективом может служить всякое двояковыпуклое или плосковыпуклое увеличительное стекло. Вполне хороший объектив вы получите, если достанете большее по величине стекло от обыкновенного театрального бинокля. В бинокле четыре стекла: два меньшие, которые мы приставляем к глазам, изображения не дают (испытайте), а два большие, которые мы направляем на рассматриваемый предмет, дают ясные, отчетливые и довольно правильные изображения. В дальнейшем описании все размеры указаны для аппарата с объективом, взятым от обыкновенного театрального бинокля. Мы купили на рынке

за три рубля подержанный бинокль и пользуемся им как биноклем; когда же нам нужно снимать, мы отвинчиваем одно из стекол и пользуемся им как объективом для своего аппарата.

Отвинтите одно из этих стекол и освободите его от оправы, в которую оно заключено. Рассмотрите его. Вы увидите, что на самом деле оно склеено из двух стекол.

Измерьте, на каком расстоянии от стекла получается ясное отчетливое изображение отдаленных и близко расположенных предметов. Это можно сделать хотя бы так: держите стекло перед окном, за которым далеко (во всяком случае на расстоянии нескольких десятков метров) видны какие-либо здания, деревья и т. д.; поместите сзади стекла листик белой бумаги и, то приближая, то удаляя стекло от бумаги, установите его так, чтобы на бумаге было вполне ясное и отчетливое изображение отдаленных предметов; измерьте теперь расстояние между стеклом и листом бумаги, на котором получено изображение. Для стекла, взятого от обыкновенного театрального бинокля, это расстояние будет около десяти — одиннадцати сантиметров.

Определение расстояния между стеклом и изображением, полученным от близкого предмета, удобнее производить вечером. Поместите зажженную лампу или свечу на расстоянии 50 — 60 см от стенки; держите теперь ваше стекло между лампой и стенкой и, то приближая, то удаляя его от стены, установите его так, чтобы на стене получилось ясное изображение лампы. Измерьте расстояние между стеклом и изображением. Это расстояние будет несколько больше, чем в первом случае: для стекол от обыкновенных театральных биноклей оно будет равняться 13 — 15 см.

В физике и в фотографии то место, в котором получается изображение, называется **фокусом**, а расстоя-

ние между стеклом и изображением называется **фокусным расстоянием**.

Оказывается, что фокусное расстояние для изображений отдаленных предметов меньше расстояния для изображения близких предметов.

Определить фокусные расстояния взятого нами стекла необходимо раньше, чем вы приступите к постройке камеры: только зная фокусные расстояния при получении изображения близких или далеких предметов, вы можете решать, какой величины должна быть камера, которую вы собираетесь строить. Если, например, определенные вами фокусные расстояния оказались равным *11 см* (для изображения отдаленных предметов), и *15 см* (для изображения предметов близких), то отсюда ясно, что камера ваша должна быть устроена так, чтобы можно было заднюю ее стенку приближать к объективу на расстояние *11 см* и удалять от объектива на расстояние больше *15 см*. В дальнейшем описании даются размеры камеры, рассчитанные именно на такой объектив.

2. Постройка камеры.

Предварительные замечания. На рис. 3 представлен схематический разрез самодельного фотографического аппарата, а на рис. 4 фотографический снимок его отдельных частей. Внимательно рассмотрите и чертеж и рисунок, чтобы ясно представить себе, что вам придется строить. Аппарат состоит из двухдвигающихся один в другой ящиков: передний ящик — *П. Я.* и задний ящик — *З. Я.* На схеме передний ящик изображен вставленным в задний ящик, а на рисунке 4 — передний ящик вынут из заднего и стоит отдельно от него. В передней стенке переднего ящика сделано круглое отверстие, в которое вставлена трубка (*Т*) с описанным

выше стеклом от бинокля (*О*). Трубка закрывается при помощи крышечки — *Кр*.

В задней стенке заднего ящика находится отверстие, в которое вставляется рамочка с матовым стеклом (*М. С.*). На рисунке рамочка с матовым стеклом изображена почти совсем выдвинутой из ящика. Матовое стекло служит экраном, на котором получается изображение. Когда вы захотите сфотографировать какой-нибудь вид или портрет, то сначала вы получите на матовом стекле его изображение; после этого, вынув рамочку с матовым стеклом, вы вместо него вставите в камеру особый плоский плотно закрывающийся ящичек, называемый

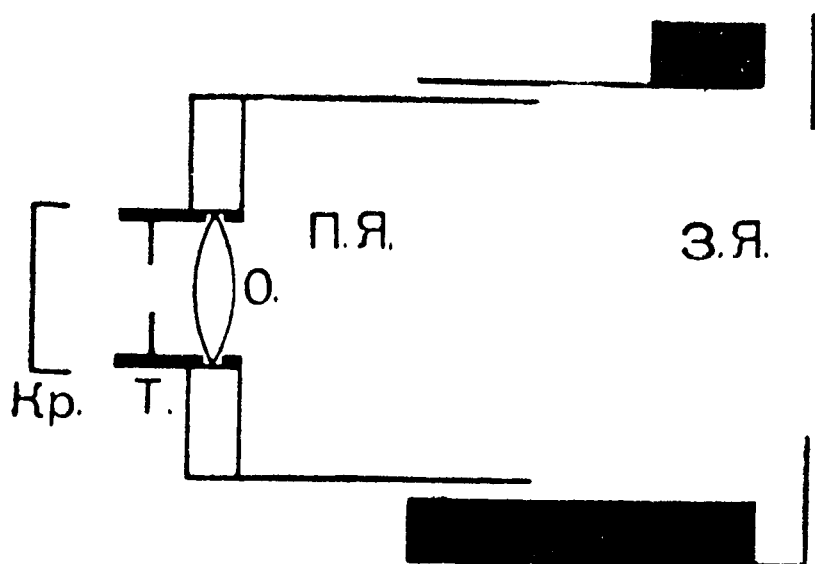


Рис. 3. Схематический разрез нашего аппарата.

кассетой (*К. С.*), с находящейся в нем светочувствительной пластинкой. На рис. 4 кассета (*К. С.*) изображена стоящей рядом с задним ящиком.

Итак, вам придется сделать: передний ящик, задний ящик, рамку для матового стекла и кассету.

Купите лист желтого картона. Он продается по номерам в зависимости от толщины. Для нашего аппарата пригоден картон от № 15 до № 20 толщиной примерно от 1,5 мм до 2 мм. Резать картон нужно хорошим переплетным ножом. Можно, конечно, и обыкновенным карманным ножом, но переплетный нож гораздо удобнее. Нож должен быть острым; поэтому держите под рукой брусок и, как только нож затупится, сейчас же поострите его. Резать картон нужно по линейке. Очень удобна стальная или железная линейка; постарайтесь раздобыть ее. Склеивать картон

нужно столярным клеем. Как его приготовить, — указано в приложении. Кроме всего этого нужна конечно линейка, разделенная на сантиметры и миллиметры, и наугольник для вычерчивания прямых углов. Мы даем здесь размеры камеры, рассчитанной на светочувствительную пластинку размера 6×9 см.

Не торопитесь! Внимательно прочитайте списание работы, рассмотрите чертежи, отчетливо представьте

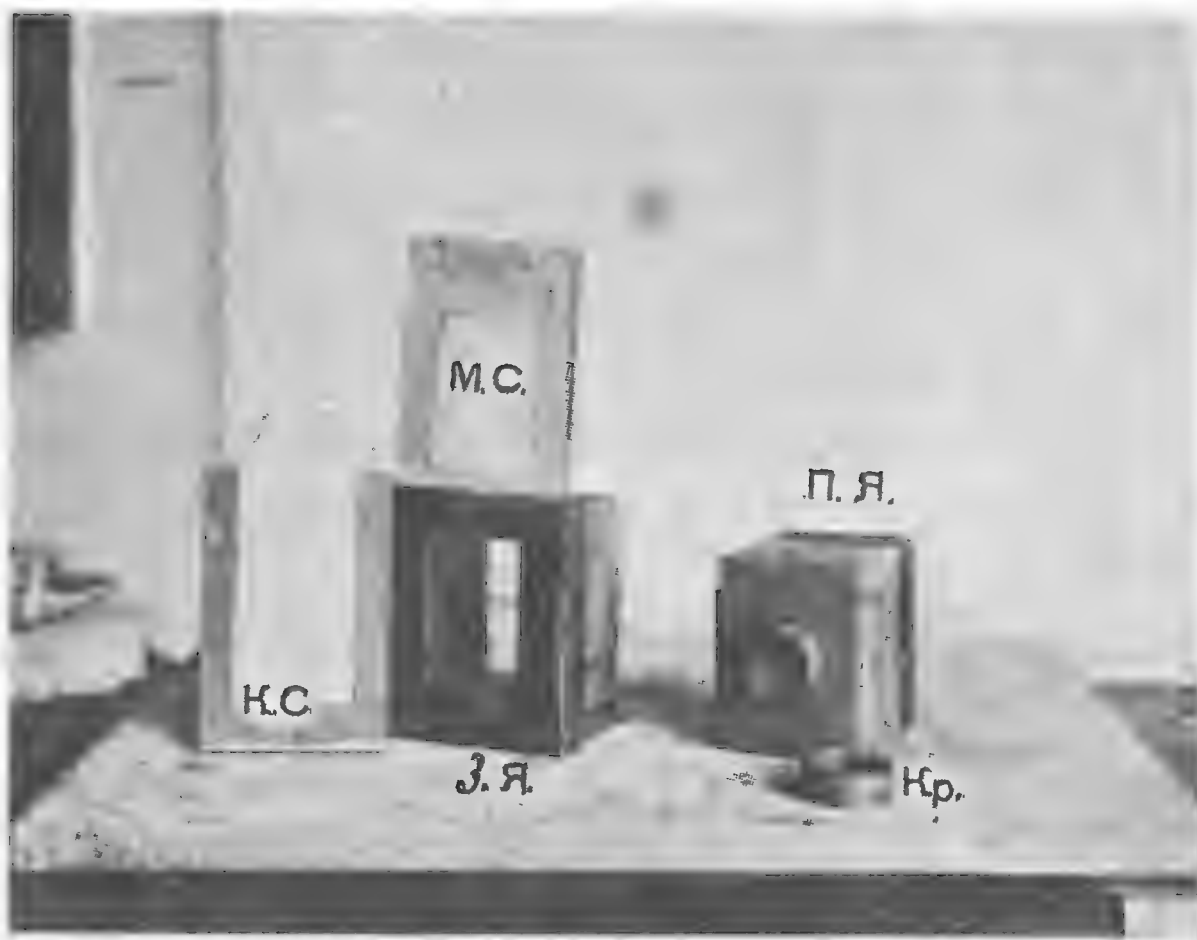


Рис. 4. Фотографический снимок всех частей, из которых состоит наш аппарат.

себе, что вы должны сделать, и только тогда приступайте к работе.

Порядок работы будет такой: сначала вы сделаете кассету, потом рамку с матовым стеклом, потом задний ящик камеры и наконец передний ящик. Запасайтесь терпением и приступайте к работе.

3. Изготовление кассеты.

На рис. 5 изображены те слои картона, из которых склеивается кассета. Пунктирные линии с поставленными на них числами указывают размеры в миллиметрах. Сначала вычертите, а потом вырежьте (точно, аккуратно) пять прямоугольных кусков картона размером 100×150 мм. Первый кусок (см. на рисунке фиг. 1) будет служить задней стенкой кассеты; на него вы наклеите второй прямоугольник (фиг. 2). Обратите на него особенное внимание. В нем вам придется предварительно вырезать прямоугольное окно размером 62×92 мм. Это — гнездо, в котором будет помещаться светочувствительная пластинка размером 6×9 см или 60×90 мм..

Мы увеличиваем размеры гнезда по сравнению с размерами пластинки на 2 мм по ширине и длине с тем, чтобы пластинка укладывалась в гнездо вполне свободно. Внизу окна вам придется сделать особый прямоугольный вырез, в котором будут помещаться, во-первых, небольшая картонная планка, а во-вторых — пружинка; размеры этого выреза, его форма, а также положение картонной планки и пружины показаны в несколько более крупном масштабе на фиг. 2-а. Когда вы будете вкладывать в кассету светочувствительную фотографическую пластинку, вы нажмете ею на картонную планку. Под влиянием нажима она опустится вниз, но как только пластинка попадет в назначенное для нее гнездо, пружинка продвинет ее к верхней части гнезда. Небольшой полукруглый вырез вверху гнезда предназначен для пальца, при помощи которого вы будете вставлять и вынимать пластинку из гнезда кассеты.

Третий прямоугольник (фиг. 3), тоже с окном, будет наклеен на второй прямоугольник. Ширина окна та же, 62 мм. Благодаря этому фотографическая пластинка пройдет через него совершенно свободно, но как только

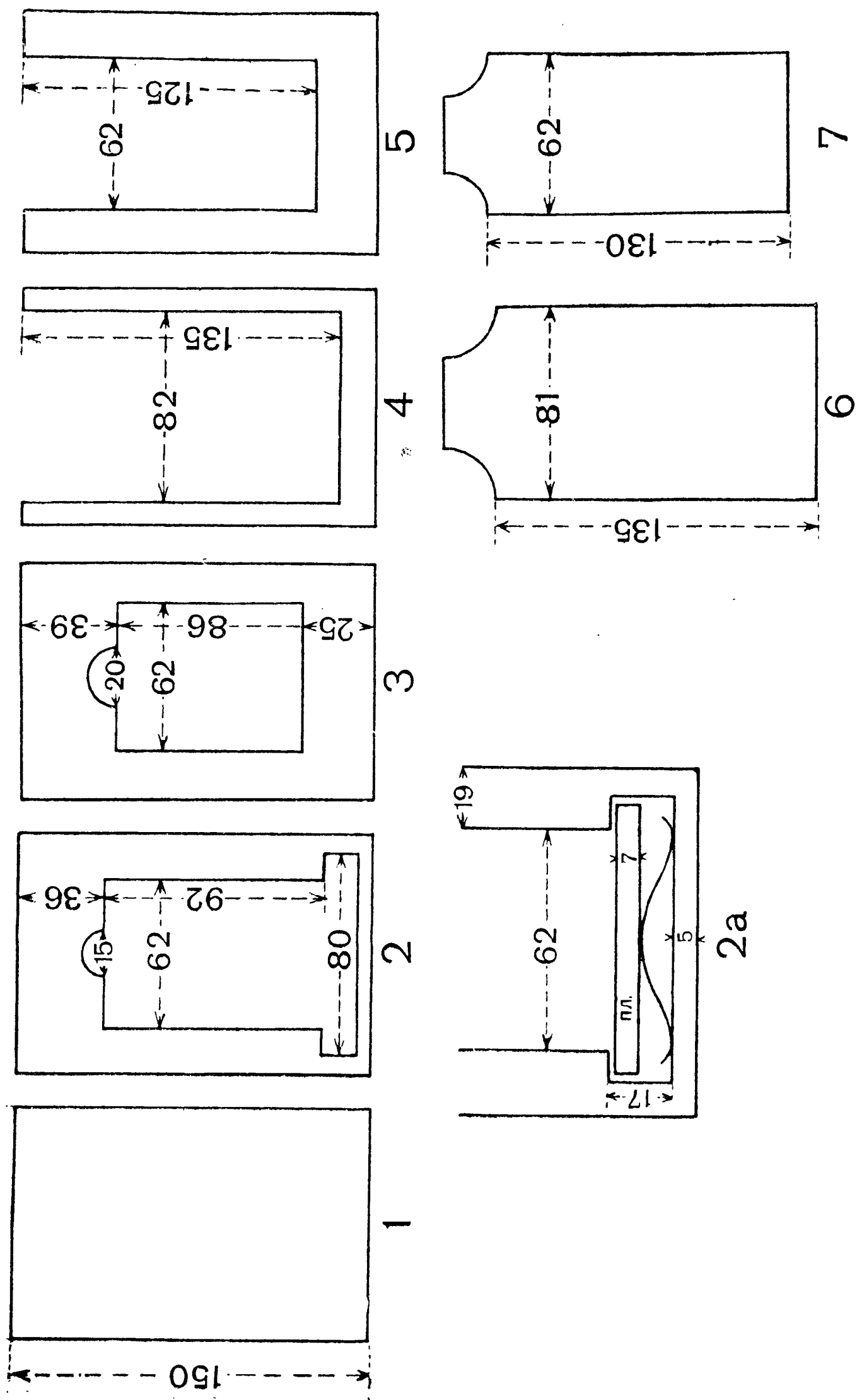


Рис. 5. Изображения отдельных частей кассеты.

она попадет и уляжется в гнезде второго прямоугольника, самостоятельно вываливаться из этого гнезда она уже не может, так как длина окна в третьем прямоугольнике меньше длины пластинки. Полукруглый вырез вверху — для пальца.

Четвертый и пятый (фиг. 4 и 5) прямоугольники, наложенные на третий прямоугольник, образуют паз, в который будет входить крышечка или шторка кассеты, совершенно защищающая фотографическую пластинку от света.

Приготовив все пять прямоугольников и сделав в них указанные на чертеже вырезы, положите их один на другой, и тогда вы увидите, что будет представлять собою кассета вашего аппарата.

Начинайте ее склеивать. Намажьте второй прямоугольник с одной стороны столярным клеем (как приготовить столярный клей и как с ним обращаться, указано в приложении) и аккуратно поместите его на первый прямоугольник. Прижмите утюгами или книгами и дайте клею высохнуть. Пока работа будет подсыхать, займитесь приготовлением приспособления, служащего для отталкивания фотопластинки в верхнюю часть гнезда. Размер картонной планки (см. *ПЛ* на фиг. 2-а)— $78\text{ мм} \times 7\text{ мм}$ должен быть таким, чтобы она могла свободно опускаться и подниматься в отведенном для нее гнезде. Поэтому и толщина ее должна быть несколько меньше толщины картона. С этой целью, вырезав из картона соответствующую полоску, при помощи острого ножа или наждачной бумаги снимите небольшой слой в $0,2—0,3\text{ мм}$. Пружину можете взять, какую достанете; важно одно, — чтобы толщина пружины была несколько меньше толщины картона. В нашем аппарате мы вставили двойную часовую пружину, придав ей вид, изображенный на фиг. 2-а. Когда клей подсохнет, положите на место пружину и картонную планку; испро-

буйте, хорошо ли действует это приспособление. После этого наклеивайте третий прямоугольник. Чтобы клей не попал на картонную планку и пружину, намазывайте его не на третий прямоугольник, а на второй и при этом очень осторожно. Прижав тяжестью и дав высохнуть, наклеивайте последовательно 4-й и 5-й прямоугольники.

Для крышечки, т. е. для шторки, кассеты вырежьте два куска картона, размеры и формы которых представлены на фиг. 6 и 7.

Чтобы понять, какое они будут занимать место при закрытом состоянии кассеты, и как их нужно склеить друг с другом, — вдвиньте прямоугольник № 6 в вырез, сделанный вами в 4-м прямоугольнике, прямоугольник № 7 — в вырез 5-го прямоугольника. Если в указанные вырезы они будут входить с трудом, подчищайте края острым ножом или наждачной бумагой. Помните: шторка кассеты должна ходить легко, легко задвигаться и выдвигаться, но вместе с тем она должна закрывать кассету так, чтобы самый рассеянный свет не мог проникнуть внутрь ее к фотопластинке.

Пригнав шторку к пазам, наклейте 7-й кусок картона на 6-й, но так, чтобы он точно попал на свое место; обратите на это особое внимание.

Сделав кассету, выкрасите ее внутри черной краской (см. в приложении слово „краска“).

4. Матовое стекло и рамка для него.

Конечно, экран для получения изображения можно было бы приготовить из бумаги, смазав ее маслом, чтобы она лучше просвечивала. Но бумага постоянно рвется, а вклеивать ее так, чтобы она точно совпадала со светочувствительной поверхностью фотопластинки (а это необходимо!), чрезвычайно трудно. Поэтому рекомендуем вам для экрана приготовить матовое стекло.

Описанный аппарат предназначается для фотопластинок размера 6×9 см. Стеклянная пластинка, которую вы возьмете для приготовления матового стекла, должна быть несколько больше, примерно 7×10 или 8×11 см. Если вы раздобудете старый негатив размером 9×12 см или больше, — это будет лучше всего. Отмойте в теплой воде желатиновый слой; если добытое вами стекло больше указанного размера, попросите стекольщика вырезать вам из него пластинку такую, как вам нужно. Если негатива нет, возьмите любое (по возможности чистое, т. е. без пузырей и глубоких царапин) стекло. Получив пластинку нужного размера, нанесите на одну ее поверхность мат при помощи того мелкого наждака, который продается и применяется для чистки ножей. Если наждака нет и добыть его вам трудно, — возьмите мелкий чистый речной песок. Насыпав на пластинку немного наждака и налив несколько капель воды, растирайте наждак по стеклу при помощи пробки, слегка нажимая последнюю и производя ею круговые движения. Имейте в виду, что работа эта потребует довольно значительного времени, минут 30—40. Чем мельче будет наждак, и чем легче вы будете растирать, тем матовая поверхность получится нежнее и равномернее. Матовое стекло можно считать готовым тогда, когда, глядя через него, скажем, на окно, вы уже не будете различать переплета рамы.

Приступайте теперь к изготовлению рамки для матового стекла. Предварительно представьте себе роль его и связь его с кассетой. Вот например вы захотели сфотографировать дом, в котором вы живете. Вы вставляете в аппарат матовое стекло и наводите аппарат на фокус, т. е., раздвигая и сдвигая камеру, добиваетесь такого положения, при котором на матовом стекле получается совершенно четкое изображение дома; достигнув этого, вы закрываете объектив крышкой, вы-

нимаете матовое стекло и на его место вставляете кассету со светочувствительной фотопластинкой; подняв шторку кассеты и открыв крышку объектива, вы отбрасываете изображение дома на светочувствительную пластинку. Если последняя находится **точно там, где перед этим было матовое стекло**, то и на пластинке получится такое же четкое изображение, какое было на матовом стекле, и вы получите отчетливый снимок. Отсюда ясно: матовое стекло и фотопластинка должны занимать в аппарате совершенно одинаковые положения. Чтобы этого достигнуть, рамку для матового стекла нужно строить точно так же, как вы строили кассету: последнюю вы склеили из пяти слоев картона, и на рамку берите пять слоев такого же картона; гнездо для фотопластинки вы устроили во втором слое, следовательно и матовое стекло вам нужно поместить во втором слое.

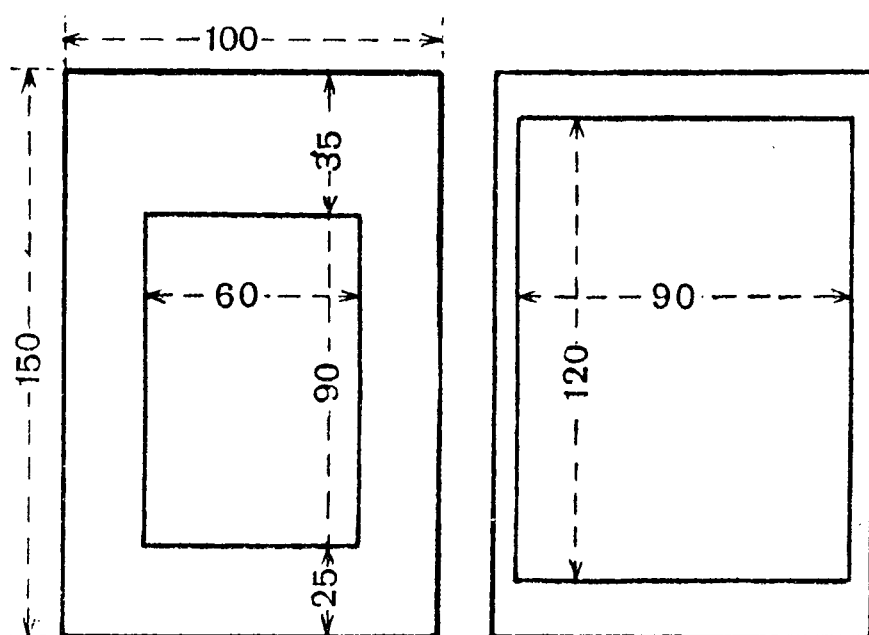


Рис. 6. Рамка для матового стекла. Левая фигура представляет собою изображение 1-го, 3-го, 4-го и 5-го прямоугольников; правая фигура — 2-й прямоугольник с гнездом 90×120 мм для матового стекла.

Как и для кассеты, вырежьте (точно!) пять прямоугольных кусков картона размером 100×150 мм (см. рис. 6). В 1-м, 3-м, 4-м и 5-м прямоугольниках вырежьте окна точно такого же размера, каков размер фотопластинки, т. е. 6×9 см. Вполне понятно, что эти окна должны строго совпадать с положением пластинки в кассете. Внимательно изучите на чертеже расстоя-

ния от краев прямоугольника до границ окна; вычертите окна; проверьте; вырежьте окно в одном из прямоугольников и, приложив его к открытой кассете, еще раз проверьте, действительно ли положение этого прореза вполне совпадает с положением пластинки в аппарате; убедившись в правильности сделанной работы, вырезывайте окна и в остальных (3 — 5) прямоугольниках. Теперь у вас остался еще второй картонный прямоугольник. В нем нужно вырезать гнездо для матового стекла. Положите последнее на картон, прикиньте один из приготовленных уже прямоугольников, чтобы видеть, хорошо ли закрывает матовое стекло сделанные в других прямоугольниках прорезы, и, обведя контуры стекла карандашом, вырежьте гнездо. (На чер. 6 изображен этот прямоугольник с гнездом размера 90×120 мм.) Остается склеить приготовленные части.

Склеивайте теперь рамку точно так же и в том именно порядке, как и в каком порядке вы клеили кассету. Положите на стол прямоугольник № 1; у кассеты он был без прореза, здесь в нем имеется окно размером 6×9 см. Берите прямоугольник № 2 с вырезанным гнездом для матового стекла; смазав одну сторону этого прямоугольника клеем, наложите его на прямоугольник № 1. Когда эти два куска картона хорошо высохнут под прессом, продолжайте работу. Нужно вложить в гнездо матовое стекло. Подумайте, какой стороной его положить: если бы это была кассета, то вы вкладывали бы фотопластинку светочувствительной стороной к шторке кассеты, т. е. кверху; поэтому и стекло нужно вкладывать матовой стороной кверху. Положив стекло, наклейте поверх него остальные приготовленные вами прямоугольники 3-й, 4-й и 5-й. Еще раз вспомните о значении этих, казалось бы, лишних слоев картона: благодаря им толщина рамки с матовым стеклом и толщина кассеты совершенно одинаковы: и

в том и в другом случае клеится пять слоев картона. У вас получилась рамка, состоящая из пяти слоев картона, причем матовое стекло находится во втором слое. Вы можете вставлять эту рамку в аппарат то одной, то другой стороной, и матовая поверхность будет то ближе к объективу, то дальше от него. Этого не должно быть. Мы уже видели, что матовая поверхность должна точно совпадать со светочувствительной поверхностью фотопластинки. Чтобы никогда не делать ошибок, сделайте себе на рамке для матового стекла пометку; лучше всего на первом прямоугольнике вверху поставить чернилами или краской какой-нибудь значок; вы раз навсегда будете знать, что если этот значок виден снаружи вверху рамки, значит, матовое стекло вставлено правильно.

5. Неподвижная часть камеры (задний ящик).

На рис. 7 представлена та полоса картона, из которой вы склеите основную часть ящика. Вычертите такую же полосу на своем картоне, точно соблюдая указанные размеры. Прямоугольник c образует верхнюю стенку; два прямоугольника b и b — две боковых стенки; а два прямоугольника o и o , наклеенные один на другой, составят прочное основание. Вы видите, что размеры парных прямоугольников b и b , o и o не вполне совпадают: лишние 2 мм рассчитаны на толщину картона. Проверив размеры вычерченной полосы, вырежьте ее. Согнуть такой толстый картон невозможно. Предварительно по линиям сгиба нужно сделать надрезы. Для этого положите линейку на границу между двумя соседними прямоугольниками и острым ножом сделайте надрез через всю полосу приблизительно до половины толщины картона. Теперь сгибайте картон по надрезам, конечно, в ту сторону, на которой надрезов не

было. Если вы эту работу сделали точно, то при сгибании выкройки прямоугольники *o* и *o* точно лягут один на другой. Склейте их друг с другом и дайте хорошо просохнуть под прессом.

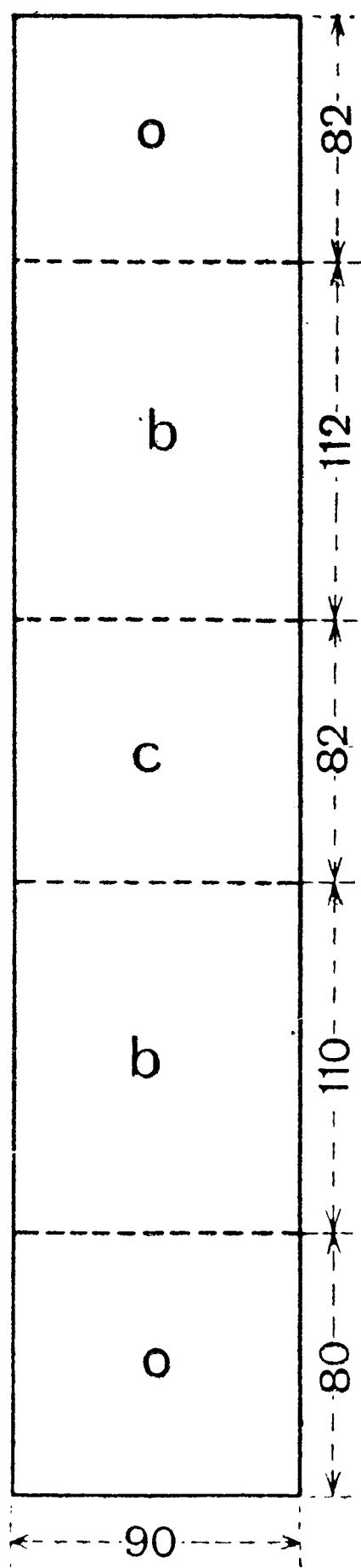


Рис. 7. Развертка (выкройка) для стенок заднего ящика.

Остов ящика готов. Необходимо теперь хорошенько укрепить, во-первых, его основание (нижнюю часть), а во-вторых, ту часть, в которую будут вставляться кассета и рамка с матовым стеклом.

Основание уже состоит из двух слоев картона (прямоугольники *o* и *o*). Наклейте на него еще пять слоев картона. Размер этих слоев такой же, как размер большего из прямоугольников, образовавших основание, т. е. 82×90 мм. Вырежьте (точно!) пять таких прямоугольников и последовательно один за другим наклейте на основание ящика, прижмите прессом и дайте высохнуть.

Чтобы разобраться в том, как укрепить заднюю часть ящика, внимательно рассмотрите рис. 8. Вы видите, что в задней части ящика по бокам и сверху устроены утолщения из картона шириною в 20 мм. Эти утолщения склеены из четырех слоев картона. Вырежьте 4 пластинки картона размером 20×82 мм и наклейте их одну на другую на

верхнюю сторону ящика у самого края последнего; вы получите выступ, обозначенный на рис. 8 крестиками. После того как эта наклейка высохнет, наклейте по

бокам с каждой стороны по 4 пластинки размером 20×130 мм; вы получите боковые утолщения, обозначенные на чертеже звездочками. Дайте хорошо высохнуть под прессом.

Кассета будет прилегать к поверхности $abcd$ (см. рис. 8). Необходимо, чтобы она прилегала возможно плотнее. Поэтому при помощи шлиффера или кусочков стекла соскоблите все образовавшиеся на ней выступы и, прикладывая кассету, добейтесь, чтобы она лежала на плоскости $abcd$ возможно плотнее.

Рассмотрите теперь рис. 9. Он представляет верхнюю часть прямоугольника $abcd$; слева — как она видна сзади, а справа — как она видна сбоку. Рассматривайте левую часть! Вы видите, что верхняя и боковые стенки состоят из 5 слоев картона: один — внутренний слой — представляет собою первоначальную внутреннюю стенку ящика, которую вы свернули из длинной полосы

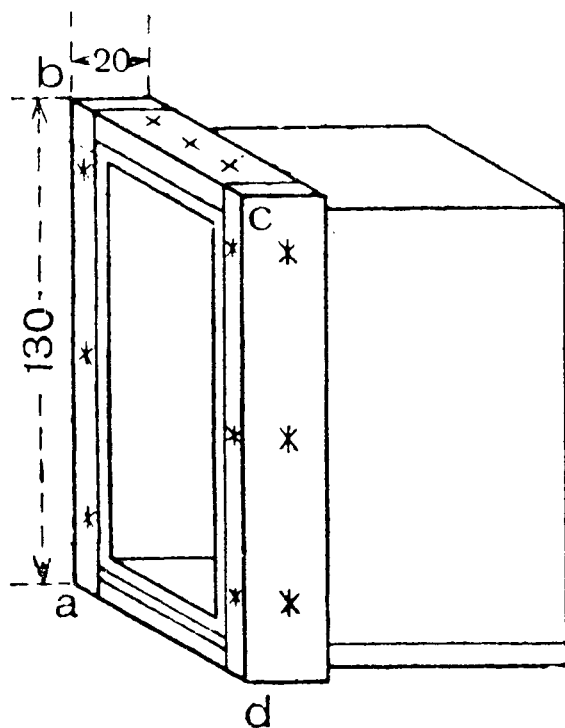


Рис. 8. Как должна быть укреплена задняя часть ящика, к которой будет прилегать кассета.

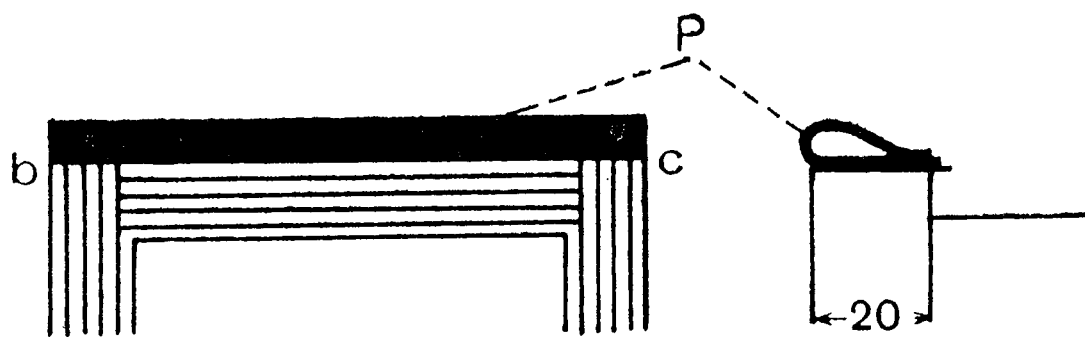


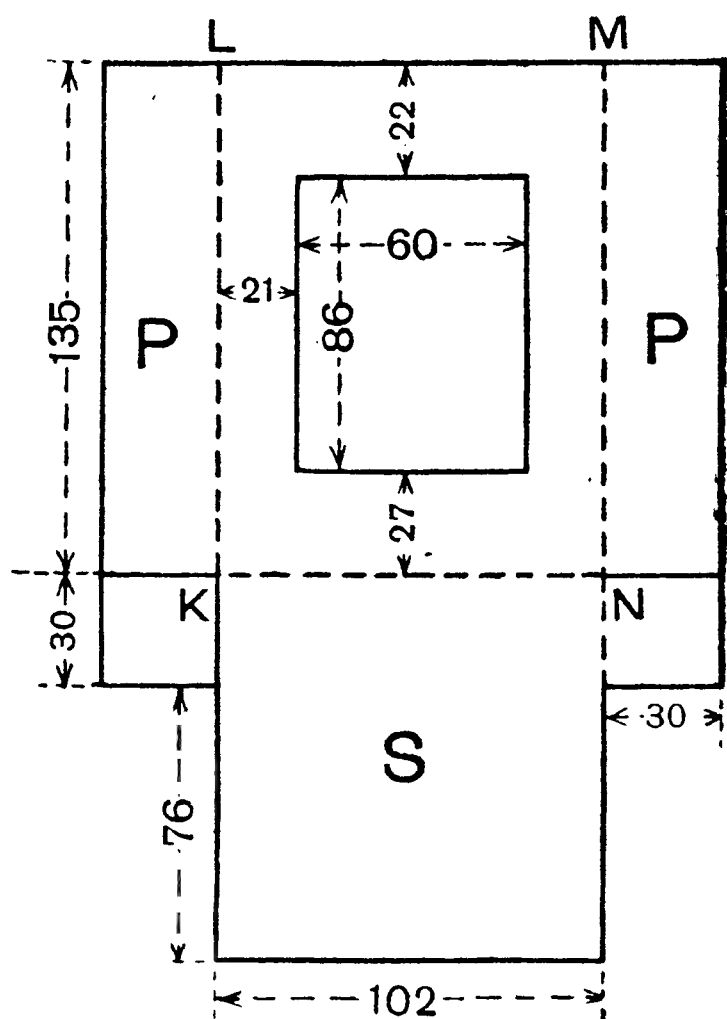
Рис. 9. Положение бархатного валика, защищающего фотопластинку от света.

(см. рис. 7), а четыре остальных слоя — из тех пластинок, которые образовали выступы, обозначенные крестиками и звездочками. Чтобы предохранить внутренность ка-

меры от проникновения в нее света через щель, между шторкой кассеты и верхней стороной (bc) поверхности $abcd$, наклейте на верхнюю сторону выступа сложенную вдвое полоску черного или красного бархата или плюша (P), свернув и положив ее так, как показано на рис. 9, справа. При этом важно, чтобы образовавшийся из плюша валик (P) немного выступал наружу и прижимался к шторке кассеты.

Чтобы покончить с этой частью камеры, необходимо
еще устроить помещение

для кассеты. Вы уже прикладывали кассету к задней части ящика, т. е. к плоскости *abcd* (см. рис. 8), но во время фотографирования просто прикладывать кассету нельзя: во-первых, между кассетой и задней частью камеры проникнет свет и испортит светочувствительную пластинку; во-вторых, если вы прижмете рукою кассету к аппарату и будете ее держать, то вы при этом невольно будете двигать аппарат, и снимок получится „сдвинутый“. Кассета дол-



жна вдвигаться в особое гнездо, совершенно защищенное от проникновения в него света. К приготовлению такого гнезда и приступайте.

прямыми, длина линий должна точно соответствовать указанным размерам.

Как и всегда, вычертите, проверьте и уже после этого приступайте к вырезыванию. Вырезав всю выкройку, сделайте надрезы по пунктирным линиям, чтобы ее можно было свернуть. Вырежьте также в прямоугольнике $KLMN$ показанное на чертеже окно размером 60×86 мм; положение его должно точно отвечать положению матового стекла в рамке и пластинки в кассете.

Теперь приложите к плоскости $abcd$ заднего ящика (см. рис. 8) кассету; на нее наложите выкройку плоскостью $KLMN$, нижний язык (S), подверните под основание камеры, а узкие боковые плоскости загните на боковые утолщения, обозначенные на рис. 8 звездочками. Вы видите, что будет собою представлять гнездо для кассеты, а также и для рамки с матовым стеклом.

Остается приклеить эту часть к камере. Обратите внимание: она должна быть приклеена так, чтобы кассета не болталась в своем гнезде; кассета должна входить в гнездо довольно туго. Вполне понятно, что плоскость S вы приклеите к основанию камеры, а плоскость P и P —к боковым утолщениям, обозначенным на черт. 8 звездочками.

Еще раз повторяю, когда кассета вставлена в приготовленное таким образом гнездо, свет абсолютно не должен проникать к ней через какое-нибудь отверстие или щель. От проникновения света через верхнюю щель надежной защитой будет служить плюшевый валик (см. рис. 9). Очень важно, чтобы нигде не было даже самой ничтожной щели или дырочки. Поэтому мы очень рекомендуем вам все сгибы, где вы производили надрезы картона, оклеить полосками черной бумаги. Задняя неподвижная часть камеры готова.

6. Подвижная часть камеры (передний ящик).

Рассмотрите переднюю подвижную часть камеры на рис. 3. Изготовление ее необходимо начать с изготовления трубки, в которую будет вставлено двояковыпуклое стекло.

Вырежьте длинную и узкую полоску картона 35×400 мм и смочите хорошенько водой. Подберите какой-нибудь цилиндрический предмет (палка, бутылочка от лекарства и т. п.) с таким приблизительно диаметром, как ваше стекло от бинокля (объектив). Намотайте плотнее размоченную полоску картона на этот предмет, обвяжите веревочкой и дайте хорошо высохнуть. Когда картон высохнет, он не будет разворачиваться. Оберните теперь ваш объектив поплотнее этим картоном, наметьте карандашом место, где оканчивается первый оборот, и тщательно отрежьте так, чтобы получилась правильная цилиндрическая трубка с соприкасающимися краями. Эту трубку таким же точно способом еще раз оберните тем же картоном и также тщательно обрежьте края второй трубки. У вас получатся две картонных трубки, вставленных одна в другую. Разнимите их, смажьте наружную трубку клеем и обклейте ею внутреннюю трубку, плотно стягивая, чтобы в тех местах, где края трубки соприкасаются друг с другом, не оставалось щелей. Обвяжите веревочкой и дайте хорошо высохнуть.

От оставшейся части свернутого в трубку картона отрежьте две полоски шириною в 10 мм. Когда приготовленная вами трубка высохнет, одну из этих полосок вставьте внутрь трубки и приклейте у одного из ее концов; вы получите внутри трубки колечко, которое будет удерживать стекло и не будет давать ему проваливаться внутрь камеры. Чтобы стекло не вываливалось наружу, в переднюю часть трубки вставьте второе картонное колечко; приклеивать его не нужно: оно

не будет вываливаться из трубки, так как оно будет несколько пружинить и прижиматься к ее стенкам. Приготовив все это, поставьте трубку вклеенным кольцом вниз, вложите в нее стекло от бинокля и просто вложите второе картонное кольцо. У вас получится фотографический объектив в оправе.

В сделанном нами аппарате, который мы здесь описываем, диаметр стекла равен 35 мм: наружный диаметр картонной трубки, после того как мы ее оклеили еще черной бумагой, оказался равным 40 мм.

Чтобы не возвращаться к объективу, укажем здесь, как приготовить для него крышечку (см. рис. 3 *Kp*). Для последней понадобится навернутая на цилиндрический предмет полоска картона шириною в 15 мм. Как ее сделать, вы уже знаете. Приготовьте из этой полоски таким же точно способом, как только-что было описано, трубку из двух слоев картона, но наматывайте картонные полоски не на стекло, а на картонную трубку, служащую оправой объектива. У вас получится плотное картонное кольцо, внутренний диаметр которого точно подходит к наружному диаметру оправы объектива, а высота равняется 15 мм. Вырежьте из картона кружок по величине этого кольца и приклейте его к последнему. Снаружи оклейте черной бумагой, а внутри, лучше всего, оклейте черной негладкой материей, хотя бы бумазеей: благодаря этому крышечка будет плотнее прикрывать объектив, совершенно не будет пропускать света и не будет сваливаться.

Когда объектив готов, постройка передней подвижной части камеры не вызовет особых затруднений. На рис. 11 и 12 представлены развертки (выкройки) и указаны размеры тех двух частей, из которых состоит передняя часть камеры в нашем аппарате. Мы строим ее из двух вложенных один в другой ящиков для того, чтобы укрепить оправу объектива в передней стенке камеры.

Рассмотрите чертежи 11 и 12. По середине плоскостей $ABCD$ (рис. 11) и $abcd$ (рис. 12) вы видите круглые отверстия с диаметром в 40 мм. В эти отверстия будет вставлен объектив. Поэтому, если оправа вашего объектива иного диаметра, то и размер этих отверстий должен быть иным.

Вычертите, точно соблюдая указанные размеры, раз-

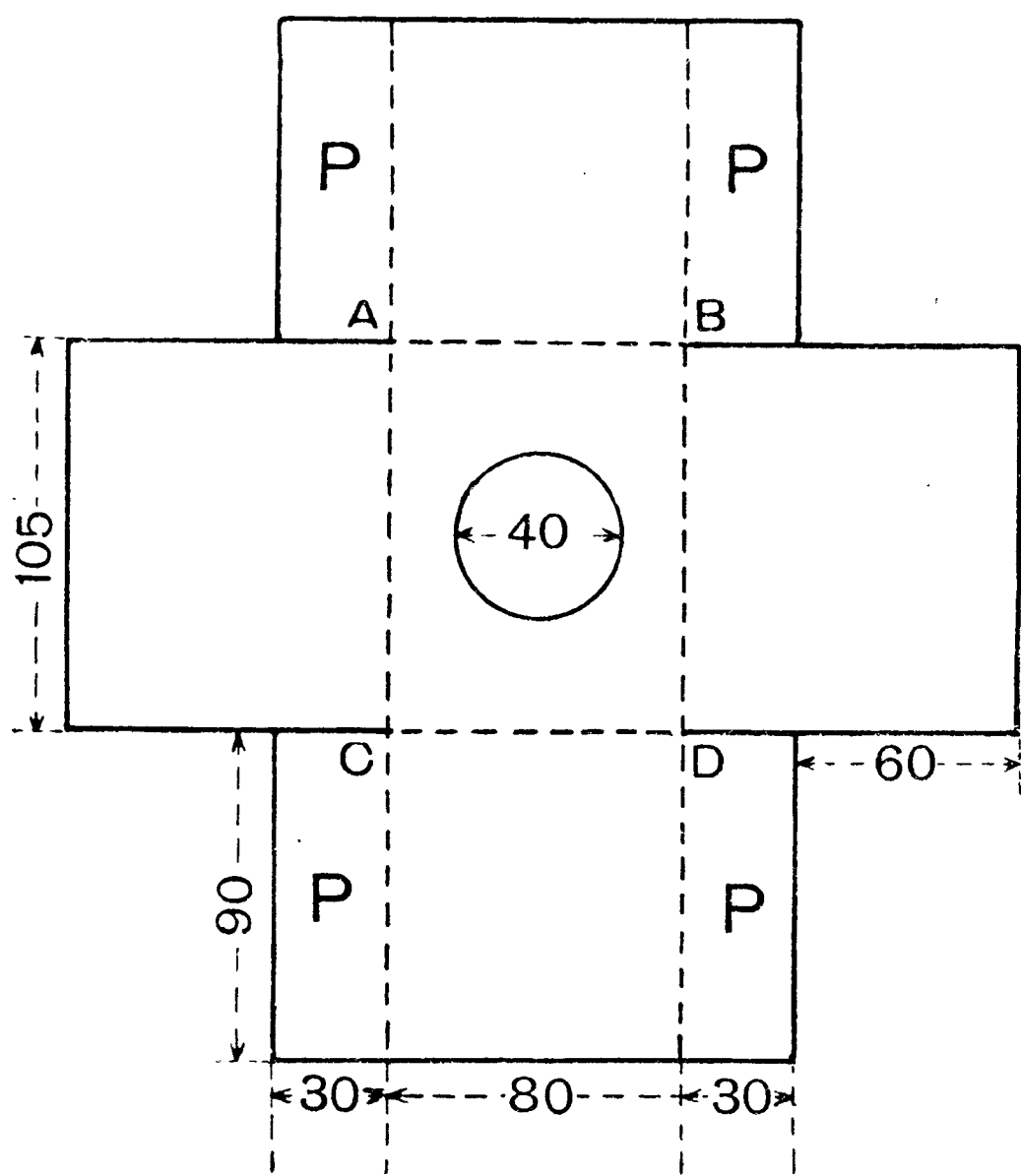


Рис. 11. Развертка бóльшего ящика передней части камеры.

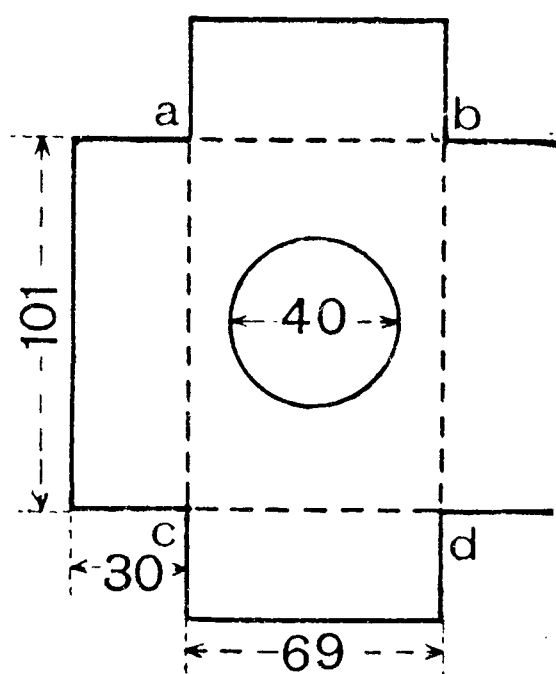


Рис. 12. Развертка меньшего ящика передней части камеры.

вертку бóльшего ящика (рис. 11). Как всегда, сначала начертите, проверьте, а потом вырежьте. В вырезной фигуре прежде всего сделайте отверстие для объектива. Вырезывать круглые отверстия гораздо труднее; поэтому не торопитесь и постарайтесь сделать эту работу возможно тщательнее, чтобы объектив плотнее сидел в приготовленном для него месте. После

этого по линиям, обозначенным пунктиром, сделайте надрезы до половины толщины картона, чтобы можно было свернуть из развертки ящик. Боковые плоскости P , P , P и P заверните внутрь ящика и приклейте их к стенкам изнутри.

Таким же точно способом приготовьте второй ящик (рис. 12). Когда вы вырежете для него развертку, сделайте отверстие для объектива; сделав надрезы, сверните и получите ящичек; не склеивая, вставьте его в первый только-что склеенный ящик. Внутренний ящичек должен свободно войти в наружный ящик; стенки его должны плотно приставать к завернутым внутрь плоскостям P , P , а также к верхней и нижней стенке, и, наконец, отверстия для объектива должны приходиться точно друг против друга. Попробуйте поставить на место объектив. Если все в порядке, приступайте к окончательной сборке передней части камеры. Обмажьте клеем круглые вырезы и стенки внутреннего ящика. Вставьте внутренний ящик в наружный; трубку со стеклом вдвиньте в вырезы ящичков. Пока клей не затвердел, установите трубку и внутренний ящик так, как это показано на чертеже 3-м: из наружного ящика трубка должна выступать приблизительно на 15 мм. Это сделайте возможно тщательнее. Дайте высохнуть. Если все-таки останутся щели около трубки, то их нужно заклеить черной бумагой.

Чтобы вполне закончить камеру, сделайте еще следующее: 1) закрасьте внутренние стенки как подвижной, так и неподвижной части камеры, а также и трубки объектива черной матовой краской (см. в прилож. „Краска“); 2) к боковым стенкам передней подвижной части камеры приклейте полосы картона шириною в 10 мм и длиною миллиметров 60—70; эти полосы видны на рис. 4; они необходимы при наведении аппарата на фокус; в эти именно полосы будут упираться

пальцы ваших рук при сдвигании и раздвигании камеры; 3) плотно пригоните подвижную часть камеры к неподвижной и устраните всякую возможность для проникновения света в щели между ними. Последнее обстоятельство настолько важно, что о нем необходимо сказать подробнее.

Если вы при работе точно соблюдете указанные нами размеры, то, вставляя сделанную вами переднюю часть камеры внутрь задней неподвижной, вы будете испытывать некоторое трение, но все же одна часть будет входить в другую настолько свободно, что в щели между их стенками легко будет проникать свет, который испортит ваш снимок. Неудобно это еще и потому, что подвижная часть легко будет выходить из того положения, в которое вы ее поставите: скажем, вы навели на фокус и получили на матовом стекле четкое изображение, но едва вы отняли руки и начали вынимать матовое стекло, чтобы вместо него вставить кассету, как подвижная часть камеры уже сдвинулась, а следовательно и положение и четкость изображения нарушились. Чтобы избежать этого большого недостатка фотографической камеры, обклейте заднюю часть переднего ящика полоской плюша, бархата или хотя бы бумазеи. Положение этой полоски хорошо видно на рис. 4. Плюш или бархат закупорит щели, так что свет абсолютно не будет проникать в камеру. Кроме того прослойка плюша или бархата между стенкамидвигающихся друг в друга ящиков придаст большую устойчивость подвижной части камеры.

Наконец последнее: сделайте три диафрагмы. Как только вы сделаете 3—5 снимков, вы убедитесь, что снимать при полном отверстии объектива очень трудно: изображения при этом будут получаться недостаточно отчетливые, и в камеру через большое отверстие будет попадать так много света, что у вас всегда будут по-

лучаться, по выражению фотографов, „передержки“. Приходится в зависимости от силы света уменьшать отверстие в объективе при помощи особых приспособлений, называемых диафрагмами. Выньте из объектива стекло, положите его на черную бумагу и обведите острым карандашом или иглой; вырежьте ножницами намеченный круг. Сделайте три таких бумажных кружка. Найдя центр у каждого из них, сделайте точно в середине каждого кружка отверстия: в одном кружке — диаметром в 8 мм, в другом — в 4 мм и в третьем — в 2 мм. Это и будут три диафрагмы: большая, средняя и малая. Вставьте теперь стекло в трубку. Важно, чтобы стекло объектива было чистым. Поэтому поступайте так: перед вставкой его в трубку вытрите стекло чистой тряпочкой или чистой мягкой бумагой и вдвигайте его в трубку при помощи пальца, обернутого чистой тряпочкой или бумагой, плоской стороной внутрь камеры; вслед за стеклом вложите в трубку большую диафрагму (отверстие 8 мм) и укрепите ее при помощи вставного картонного кольца. Закройте объектив крышкой.

Примечание: может представиться такой удачный случай, что вы достанете объектив от настоящего фотоаппарата. Он может состоять из одного или из двух сложных стекол (каждое, в свою очередь, склеено из нескольких). Такой объектив обычно бывает заключен в оправу. В этом случае, как и при стекле, взятом из бинокля, необходимо измерить его фокусное расстояние и сделать для него камеру из картона. Если его фокусное расстояние равняется 10—15 см, то указываемые размеры вполне подойдут. Вынимать такой объектив из оправы не следует.

Аппарат готов. Можно приступить к съемкам.

III. ЧТО СНИМАТЬ И КАК СНИМАТЬ.

1. Значение фотографии.

Занятие фотографией у многих превращается в пустую забаву. Это, конечно, очень печально. На фотографию нужно смотреть иначе. Просмотрите иллюстрированные журналы и подумайте над тем, как много они нам дают именно благодаря фотографии. Вот я, сидя где-нибудь в далекой глуши, рассматриваю ряд фотографий, сделанных в полярных льдах участниками экспедиции на „Красине“... Я никогда не был в этих местах, но я вижу и участников экспедиции, и их удивительный корабль, и те места, в которых они были, и людей, которых они спасли, и даже то, как они их спасли, и т. д. Вместо того, чтобы читать длинные описания и на основании этих описаний с трудом рисовать себе смутные картины этого героического плавания, я, просмотрев ряд фотографий, ясно и отчетливо вижу то, что описать словами невозможно. Фотография дает нам возможность заглянуть во все уголки мира и видеть все замечательные события с такой же почти ясностью и отчетливостью, как будто мы там побывали. Фотография позволяет каждому из нас показать всем то, что мы видели.

Вместо длинных описаний участники экспедиции на „Красине“ привезли нам ряд фотографий. При этом

фотография от описания и даже от рисунка отличается еще одной особенностью: всякий писатель и всякий художник передает факты, непременно прикрашивая их так, как ему хочется; фотография же передает факты такими, каковы они на самом деле. Конечно возможно, как это делается в кинопромышленности, фотографирование искусственных декораций и разного рода трюков, но всякий глядящий на кинофильму, это прекрасно понимает. Во всех остальных случаях **фотографический снимок — это документ.**

В настоящее время, когда по всей нашей стране широкой волной разливается идея массовой краеведной работы, фотография должна явиться одним из самых необходимых средств собирания фактов жизни края. Урожай, неурожай, стихийные бедствия, достижения в области промышленности и в области сельского хозяйства, новые сооружения, общественные события, замечательные явления природы и т. д. — все это вы можете закрепить, сохранить и послать в любое место в виде фотографического снимка.

2. Что можно снимать при помощи описанного здесь самодельного аппарата.

Все, за исключением движущихся вблизи аппарата предметов. Описанный здесь аппарат не обладает приспособлением для моментальной съемки; он дает возможность снимать только **с выдержкой**; поэтому все движущиеся предметы и явления фотографировать при помощи описанного аппарата нельзя. Впрочем, в последней главе мы даем указания, как возможно и нетрудно приготовить и приспособить к нашему аппарату **моментальный затвор**, который позволит вам фотографировать и движущиеся предметы.

3. Освещение.

Фотоаппарат в переводе значит **светоаппарат**, фотография — **светопись**. Уже эти названия показывают, что свет и освещение в деле фотографирования играют огромную роль. Чтобы получить хороший снимок, необходимо, чтобы снимаемый предмет был хорошо освещен. В сумерки и в туман хороших и ярких снимков вы не получите. Но имейте в виду, что в полдень, когда солнце стоит почти над головой, и когда мы имеем наибольшее количество света, фотографии пейзажей, зданий и т. п. получаются недостаточно яркими; происходит это потому, что все фотографируемые предметы оказываются освещенными преимущественно сверху, а их боковые поверхности находятся в густой тени. Летом лучше всего снимать или утром, часов до 10 или во вторую половину дня с 2 — 3 часов.

В огромном большинстве случаев следует избегать фотографировать **против света**: во-первых, если вы будете фотографировать так, что солнечные лучи могут попасть в отверстие объектива, снимки получатся неудачные; во-вторых, если вы фотографируете **против света**, то, следовательно, фотографируемые предметы освещены сзади, и на фотографии получится затененная их сторона; в подобных случаях обычно получаются снимки, напоминающие силуэты без подробностей, без деталей.

Но и обратное положение, при котором освещение направлено **прямо** на фотографируемый предмет, тоже нежелательно: в этом случае получатся плоские картины, так как при отсутствии теней рельеф становится мало заметным. Лучше всего фотографировать при **боковом** освещении. Конечно, бывают случаи, когда не приходится особенно заботиться об условиях освещения: если перед вами совершается событие, которое через

2 — 3 часа восстановить уже будет невозможно, вы будете фотографировать при любом освещении. Но если то явление, которое вы считаете нужным сохранить в виде фотографического снимка, не является срочным и экстренным, — обратите особенное внимание на то, как оно освещено; внимательно его осмотрите, попробуйте взглянуть на него с различных точек, найдите такое положение, при котором наблюдаемая вами картина отличается разнообразием освещения и богатством полутонов, и только тогда снимайтесь.

Еще одно замечание: при съемках в комнате портретов избегайте усаживать снимаемого так, чтобы свет падал прямо на него: при этом, как было уже указано, получится плоское невыразительное лицо; но избегайте усаживать и боком к окну: при таком положении одна половина лица, будучи сильно освещенной, оказывается без полутонов, а другая, будучи неосвещенной, получится совершенно темной. При съемках в комнате лучше выбирать такое помещение, в котором окна расположены на двух сходящихся под углом стенах; при одностороннем освещении выгоднее усаживать фотографируемое лицо дальше от окна, так как при этом легче добиться более мягких переходов тонов.

4. Установка аппарата и наведение на фокус.

Внимательно взглядевшись в снимаемый объект и выбрав место, с которого он рисуется в наиболее выгодном свете, приступайте к установке аппарата. Для этого пригодна любая подставка. В домашнем обиходе мы пользуемся, например, двумя поставленными друг на друга табуретами. При съемках во время экскурсий мы употребляем штатив от обыкновенного аппарата. В том и в другом случае мы просто ставим аппарат на подставку. При той толщине и прочности основания

камеры, которые указаны в описании, возможно привинчивание камеры к штативу так, как это делается со всяким аппаратом. Снимать прямо с рук без моментального затвора и не пытайтесь: как бы крепко вы ни держали аппарат, все равно ваши руки хоть немного дрожат, и снимок окажется испорченным. При установке важно позаботиться о том, чтобы аппарат не был заметно выше или ниже снимаемого объекта, а также и о том, чтобы удобно было с ним обращаться. Так, например, если вы, фотографируя сидящего на стуле человека, поставите аппарат, скажем, на обыкновенную табуретку, то, во-первых, при наведении на фокус вам придется садиться на пол, а, во-вторых, объектив окажется примерно на уровне колен фотографируемого, и вы получите на снимке уродливую фигуру.

Установив аппарат, начинайте наводить на фокус. В этот момент лучше всего убирать из объектива диафрагму и наводить на фокус при полном отверстии объектива. Вам, как и всякому фотографу, придется при этом покрывать голову и аппарат куском темной материи, платком или просто собственной курткой.

При наведении на фокус прежде всего необходимо обращать внимание, помещается ли намеченный вами для съемки предмет или картина на матовом стекле. Если не помещается, это показывает, что вы с аппаратом поместились слишком близко к снимаемому объекту; нужно несколько удалиться. Напротив, если снимаемый объект на матовом стекле оказывается слишком мелким и занимает только небольшую часть будущего снимка, это значит, что вы с аппаратом расположились слишком далеко; вам необходимо придвинуться ближе.

Вполне понятно, что в зависимости от снимаемого объекта вы можете поместить аппарат так, что матовое стекло, а следовательно и пластинка в кассете, будет в вертикальном или горизонтальном положении, и

вы получите снимок или 6 см в длину и 9 см в высоту, или, наоборот, 9 см в длину и 6 см в высоту. Правда, при боковом положении аппарата наводить на фокус не так удобно, но вполне возможно, а снимки при этом иногда чрезвычайно выигрывают по красоте и позволяют уместить на пластинке большое пространство.

Если в выбранной вами для фотографии картине имеется место или предмет, которые желательно особенно выделить, поверните аппарат так, чтобы они оказались в центре снимка, и, наводя на фокус, добейтесь того, чтобы все более мелкие их детали вырисовались на матовом стекле вполне отчетливо. В некоторых случаях при этом приходится прибегать даже к увеличительному стеклу; если, например, приходится снимать выставку с плакатами, здание с вывеской, процессию со знаменами и т. д., то наводить на фокус нужно так, чтобы можно было отчетливо прочитать надписи, хотя бы при помощи увеличительного стекла.

При фотографировании картины, не имеющей такого центра, а также при фотографировании групп наводите на фокус с таким расчетом, чтобы наиболее резко выделялся на матовом стекле не передний и не задний планы картины, а именно средний план. В начале, пока вы не приобретете в этом отношении нужного навыка, полезно отыскивать в среднем плане такой предмет, который своими очертаниями облегчил бы вам наведение на фокус. Иногда бывает полезно во время наведения на фокус даже нарочно помещать в среднем плане подобный предмет, например, газету с резко выступающими крупными буквами; только не забудьте потом, перед съемкой, убрать подобный посторонний со специальной целью положенный предмет.

Добившись отчетливого изображения, старайтесь не сдвинуть аппарат. Лучше, особенно в начале, закрепить его в установленном положении, хотя бы положив

сверху на камеру какую-нибудь тяжесть, кусок кирпича, например. Еще раз проверьте: помещается ли на матовом стекле изображение в том виде, в каком вам желательно. Четко ли вырисовываются те детали, которые вам нужны.

5. Диафрагмирование. Время экспозиции. Съемка.

Теперь вы подошли к очень ответственному моменту: какую ставить диафрагму и какой продолжительности применить выдержку, т. е. на сколько секунд открыть объектив.

Если моментального затвора нет, выгодно применить выдержку в несколько секунд, скажем: 3, 5, 7. Очень короткая выдержка, например, в одну секунду или в полсекунды, неудобна, так как, открывая и закрывая объектив рукою, трудно точно отмерить такой промежуток времени: вы чуть-чуть задержались, а оказывается, вы вдвое увеличили время экспозиции. При выдержке в 5—7 секунд это уже невозможно: такое время вы можете отмерить по часам или по выверенному отсчету; если при этом вы опоздаете на целую секунду, то этим опозданием вы увеличите время экспозиции только лишь на $\frac{1}{5}$ или $\frac{1}{7}$ по сравнению с намеченным.

Казалось бы поэтому, что выгоднее снимать с большей выдержкой. Но это тоже не всегда удобно: человеку трудно просидеть перед аппаратом совершенно неподвижно в течение 15 и даже 10 секунд. В этом случае выгодна самая короткая выдержка, так как, чем короче экспозиция, тем легче добиться неподвижности снимаемых предметов. Учитывая все это, вы можете регулировать время экспозиции при помощи различных диафрагм. В самом деле, время экспозиции главным образом зависит от двух обстоятельств: 1) от силы света и 2) от величины отверстия, через которое на фото-

пластинку попадает свет. Первое обстоятельство, силу света, мы в обычных условиях изменить не можем: в комнате сила света гораздо меньше, чем под открытым небом; при облачном небе сила света гораздо меньше, чем при ярком солнечном освещении, и т. д.

Второе обстоятельство — величина отверстия, т. е. диафрагма, целиком находится в нашем распоряжении: я могу снимать при полном отверстии объектива, и я могу вставить в объектив диафрагму с отверстием в 1 мм в диаметре и даже меньше; конечно, в первом случае пластинка получит света во много раз больше, чем во втором.

Прежде чем дать более точные указания относительно регулирования и определения времени экспозиции, мы должны сказать еще несколько слов о значении диафрагмирования. Уже рассматривая (при полном отверстии объектива) изображение на матовом стекле, вы можете заметить следующее явление. Предположим, вы снимаете группу людей, сидящих за столом; вы навели на фокус и получили отчетливое изображение лиц, сидящих на дальнем конце стола; тогда лица, находящиеся ближе к аппарату, выйдут неотчетливыми, расплывчатыми. Если вы поступите наоборот и получите отчетливое изображение переднего плана, то у вас задний план окажется не в фокусе. Такая небольшая „глубина фокуса“ зависит от объектива. Только дорогие фотографические объективы дают нам значительную глубину фокуса. Но оказывается, что и в нашем самодельном аппарате со стеклом, совершенно не предназначенным для фотосъемки, мы можем сделать фокус значительно глубже при помощи сильного диафрагмирования. Чем меньше отверстие, через которое проходит свет в аппарат, тем глубже фокус.

Подведем итог всему изложенному.

Чем меньше диафрагма, тем меньше света прохо-

дит в аппарат, тем слабее освещается фотопластинка, а следовательно тем продолжительнее время экспозиции, т. е. тем больше выдержка, но при этом фокус становится глубже, изображение резче.

Чем больше диафрагма, тем больше света попадает на фотопластинку, а следовательно тем меньше может быть время экспозиции, т. е. выдержка, но при

этом не рассчитывайте на глубину фокуса и резкое изображение.

Посмотрим, как следует пользоваться этими правилами при самом фотографировании.

Предположим, вы хотите снять портрет какого-нибудь лица в комнате. Вы должны рассуждать так: освещение слабое; если я сильно диафрагмирую аппарат, я должен буду сделать большую выдержку, и фотографируемый не выдержит 25 секунд в неподвижном состоянии; но мне ведь не нужна особая глубина фокуса, так как я фотографирую



Рис. 13. Снимок растения, сделанный описанным аппаратом.

только одного человека; поэтому мне и не нужно сильно диафрагмировать аппарат; возьму большую диафрагму (диаметр 8 см).

Предположим, вы в той же комнате фотографируете растение. Вам очень важно, чтобы получились возможно отчетливее все его части. Вы для этого диафрагмируете

возможно сильнее быть может, даже готовите специальную диафрагму с диаметром отверстия 0,5 мм. Вы можете сделать это вполне спокойно, так как фотографируемый вами объект будет неподвижно стоять перед аппаратом хоть целый час.

После всего изложенного вам ясно, что дать вполне точные указания относительно времени экспозиции невозможно. Этот вопрос приходится решать опытным путем. Для начинающих мы помещаем здесь табличку времени экспозиций, но предупреждаем, что приводимые нами данные чрезвычайно приблизительны. Табличка имеет в виду: 1) объектив, сделанный из стекла от обычного театрального бинокля; 2) диафрагму с отверстием 2 мм в диаметре; 3) фотопластинки средней чувствительности, 4) хорошее для данного месяца освещение, т. е. солнце и более светлую часть дня.

Поступайте так! Наведя на фокус и приняв в соображение все обстоятельства, приведенные в табличке (см. стр. 50), выясните, какую, хотя бы грубо приблизительно, придется сделать выдержку. В связи с этим выберите диафрагму и поставьте ее.

Закройте объектив крышечкой! Не забудьте! Начинающие часто забывают это сделать.

Вынув (Осторожно! Не сдвиньте аппарата!) рамку с матовым стеклом, вставьте на ее место кассету. Не ошибитесь! Куда должна быть обращена шторка кассеты?!

Поднимите до заранее намеченного значка шторку кассеты. Совсем вынимать шторку кассеты мы не рекомендуем, так как в образовавшуюся щель может при этом проникнуть свет. Мы советуем заранее проследить, до какой высоты нужно вытянуть шторку, чтобы вся пластинка была открыта, и в этом месте поставить какую-нибудь отметинку.

Приготовьте часы или приготовьтесь по заранее проверенному способу отсчитывать секунды.

ТАБЛИЦА ЭКСПОЗИЦИЙ

для съемки с диаметром отверстия 2 мм. (Для объективов с фокусным расстоянием около 13 мм.)

МЕСЯЦЫ	Вид со снег. или морем	Открыт. ландшафт, но ни снега, ни моря нет	Темная листва, закрывающая все поле снимка	Светлая внутренность комнаты (снимаются неподвижные предметы)	Портрет на воздухе при хорошем рассеянном свете; снега, моря нет	Портрет в светлой комнате, недалеко от окна	МЕСЯЦЫ
Январь	1,5 с	4 с		30 м	40 с	3 м 12 с	Декабрь
Февраль	1 с	3 с		24 м	30 с	2 м 24 с	Ноябрь
Март	0,5 с	2 с		12 м	15 с	1 м 12 с	Октябрь
Апрель		1 1/2 с	7 с	10 м	8 с	56 с	Сентябрь
Май		1 с	6 с	8 м	6 с	48 с	Август
Июнь		1 с	5 с	7 м	5 с	45 с	Июль

Примечание 1. Если употреблять отверстия с диаметрами 4 мм, 8 мм, 16 мм, то выдержку, каждый раз при переходе от меньшего отверстия к следующему большему, нужно уменьшать вдвое. Так, например, портрет в комнате, в августе при отверстии 16 мм нужно снимать с выдержкой 6 секунд.

Примечание 2. Буква с означает секунд, м — минут.

Быстрым, уверенным, но осторожным движением (чтобы не сдвинуть аппарат!) снимайте крышку объектива, отсчитывайте нужное число секунд и таким же движением закрывайте объектив. Опускайте шторку кассеты.

Снимок сделан. Но если вы хотите добиться очень хороших результатов даже и с самодельным аппаратом, с первого же снимка начинайте вести запись. Мы очень рекомендуем вам сейчас же, после того, как вы сделали снимок, записать в тетрадку следующее: 1) месяц, число, час, солнечно, облачно, пасмурно, и т. д.; 2) № снимка; 3) что снимали (кратко укажите содержание снимка: такое-то здание, или вид, или портрет и т. д.); 4) обстановка снимка (на воздухе, под деревьями, в комнате у окна, в глубине комнаты и т. д.); 5) диафрагма и 6) продолжительность экспозиции.

Какую роль могут сыграть подобные записи, вы узнаете из дальнейшего изложения, где вы найдете вполне точные указания, как узнать, дали вы правильную выдержку, или передержали, или не додержали. Предположим, вы первый снимок сильно передержали. Представьте себе, что через месяц вам приходится снимать подобную же картину при подобных же условиях; заглянув в свою записную книжку, вы уже будете в состоянии довольно точно определить время экспозиции.

6. Обработка полученного снимка.

Чтобы понять, к чему должна сводиться дальнейшая работа над полученным снимком, необходимо представить себе сущность того процесса, который произошел во время съемки, т. е. в то время, когда мы на несколько секунд сняли крышку объектива и тем самым отбросили на светочувствительную пластинку изображение фотографируемого предмета.

Вероятно вы не раз замечали, что многие предметы от сильного освещения меняют свою окраску: газетная бумага, оставленная в течение лета на сильном солнечном свете, желтеет; многие окрашенные в различные цвета материи на солнце выцветают и т. д. Большинство веществ, в состав которых входит серебро, от света чернеет очень быстро. Одним из таких веществ является часто употребляемое в медицине азотнокислое серебро, или ляпис: если раствор ляписа попадает на книгу или на бумагу, то на свету это место довольно быстро почернеет. Есть вещество, называемое бромистым серебром; оно даже от слабого света чернеет почти моментально. Вот эти вещества, представляющие собою химические соединения серебра, и употребляются в фотографии.

Фотопластинки представляют собою стеклянные пластинки, покрытые на одной стороне тонким слоем желатины, пропитанной бромистым серебром. Самый слабый свет в течение нескольких секунд и даже долей секунды изменяет бромистое серебро.

Зная это, представьте себе то, что произошло в фотоаппарате, когда вы производили съемку... Предположим, вы фотографировали вот этих двух сидящих перед вами девушек (см. рис. 14): вы поставили перед ними аппарат и на матовом стекле получили их ясное и отчетливое изображение. Далее вы точно проделали все так, как было указано на стр. 47—51. Вы получили снимок. Теперь в вашей кассете лежит пластинка уже иная, чем несколько минут тому назад; эта пластинка в течение нескольких секунд была освещена; но освещена она была не везде одинаково: те места, на которые падало изображение лица, рук и белых блузок, — были освещены сильнее, и бромистое серебро в этих местах изменилось сильнее; те же места, на которых оказалось изображение темных волос, бровей глаз и темных ко-

стюмов, получили меньше света, и бромистое серебро в этих местах изменилось слабее. Как быть дальше? Как получить фотографический снимок на бумаге, который всем нам так хорошо знаком?

Обратите внимание на одно очень важное обстоятельство: на азотнокислое и даже бромистое серебро красный свет совершенно не действует; оранжевый и желтый цвета тоже действуют на светочувствительные вещества очень слабо. Это дает нам возможность в комнате, освещенной красным фонарем, работать с фотографическими пластинками вполне спокойно; мы все видим, а для фотопластинок красный свет все равно, что полная темнота.

Для дальнейшей работы вам необходимы темная комната и красный фонарь.

Темная комната должна быть абсолютно лишена света. Поздно вечером, когда на улице стемнеет, приготовить такую комнату очень легко: следует лишь завесить окна чем-нибудь темным. Гораздо труднее добиться полной темноты днем. Если вы днем будете устраивать темную комнату посредством закрывания темными одеялами и пледами окон и дверей, то не полагайтесь на первое впечатление полной темноты; завесив окна и двери, проведите в этой комнате 5—10 минут, и вот, если после этого срока вы не заметите ни одной щели и ни одного освещенного места, — после этого вы мо-



Рис. 14. Фотография, снятая описываемым аппаратом.

жете считать приготовленную комнату пригодной для дальнейшей работы.

Красный фонарь можно купить. Можно и самому сделать, затянув стенки обыкновенного фонаря красной бумагой. Нужно только позаботиться, чтобы в фонаре не было щелей, через которые может проникать белый свет. Можно склеить из картона небольшой фонарь для свечи, вставив в одну из его стенок красную бумагу. Имейте в виду: не всякая красная бумага дает свет, не влияющий на фотопластинку. Мы рекомендуем вам для фонаря или купить красную бумагу в фотографическом магазине, или воспользоваться той красной бумагой, в которую часто заворачивают фотопластинки. Помните: свет должен быть только красным! Фонарь со щелями, пропускающими белый свет, не годится!

Вот вы с кассетой, в которой находится только-что сделанный вами снимок, в темной комнате перед красным фонарем. Вы открыли кассету и видите такую же белую, чистую пластинку, какую вы вложили в кассету. Не думайте, что у вас ничего не вышло. Весьма возможно, что у вас получится великолепный снимок. Изображение на пластинке есть, но оно пока еще невидимо; его нужно сделать видимым, его нужно **проявить**.

Для проявления снимка нужен **проявитель**. Откуда его взять и как приготовить, сказано в приложении (см. „Проявители“). Нужна также и посудинка, в которую вы положите ваш снимок и потом обольете его проявителем. Конечно, это можно сделать в обыкновенной тарелке или блюдечке, но для проявления гораздо удобнее пользоваться специальными ванночками, или **кюветами** (см. прилож.). Можно кюветку сделать и самому все из того же картона, из которого вы соорудили камеру (как самому сделать кювету, указано в приложении).

Вы вынимаете снимок из кассеты, кладете его в кювету светочувствительной (покрытой желатиной)

стороной кверху, обливаете проявителем и начинаете медленно покачивать, чтобы светочувствительная поверхность то соприкасалась с воздухом, то смачивалась проявителем. При этом может быть следующее:

1. **Очень скоро, через несколько секунд** после того как вы обольете снимок проявителем, на нем **начнут появляться темные пятна**, и вся белая поверхность пластинки начнет быстро сереть; **это указывает, что снимок передержан.**

2. Первые **темные пятна** в тех местах, на которых было изображение наиболее освещенных частей снимка (лицо, белое платье, небо, снег, белые стены и т. д.) **начинают медленно вырисовываться через $1\frac{1}{2}$ —2 минуты** после смачивания снимка проявителем; это показывает, что **выдержка была сделана правильно.**

3. Первые темные пятна **начинают проявляться минут через 5—7** после смачивания снимка проявителем; **это показывает, что снимок недодержан:** выдержка была слишком короткой.

Приятно и весело проявлять нормально выдержанный снимок: постепенно на ваших глазах вырисовываются мельчайшие детали снятой вами картины. Время от времени поднимайте снимок (не поцарапайте ногтем желатиновый слой) и, поднеся его к фонарю, рассматривайте, насколько отчетливо проявились все детали. Проявление можно считать законченным тогда, когда отчетливо выступят все полутени, а места наиболее светлые будут на снимке совершенно черными.

Вы проявили снимок, но его пока еще нельзя выносить из темной комнаты и подвергать действию обычного света, так как он остается попрежнему светочувствительным. Чтобы закрепить, **фиксировать**, полученное изображение и сделать снимок к свету нечувствительным, нужно его положить в кюветку с **фиксацией** (см. приложения).

Вынув снимок из проявителя, сполосните его водой и положите его в фиксаж. Обычно в фиксаже снимок остается минут 10—15. Не бойтесь передержать: если снимок пролежит и больше, вреда ему не будет. Признак, по которому можно судить об окончании фиксирования, такой: выньте снимок из фиксажа и посмотрите на его обратную (непокрытую желатиной) сторону; если фиксирование не закончилось, то с этой стороны видны мутные, белые пятна; если фиксирование закончилось, то нижняя (стеклянная сторона) при падающем на нее свете кажется совершенно темной.

Закончив фиксирование, хорошенько промойте ваш снимок. В проточной воде (под струей водопровода) промывать нужно минут 20; если проточной воды нет, нужно оставить снимок в кюветке или в другой посуде с водой часа на $1\frac{1}{2}$ —2 и в течение этого времени раз 6—8 переменить воду.

После промывки снимок нужно поставить в вертикальном положении сушить; можно, например, прислонить к стенке. Имейте в виду: сохнет снимок долго, несколько часов. Защитите на это время его от пыли и от мух.

Что же у вас получилось? А получится у вас то, что изображено на рисунке 15, т. е. обратное или, как говорят, отрицательное, **негативное** изображение, или просто **негатив**: лицо, светлое платье, небо и другие в действительности светлые места на негативе оказываются черными, а темные волосы, темное платье, темная зелень и вообще темные места на негативе оказываются светлыми. Так и должно получиться: в местах более освещенных бромистое серебро сильнее изменилось и почернело; напротив, в местах менее освещенных оно изменилось меньше, а быть может и совсем не изменилось.

Имейте в виду, что самые яркие красные, оранжевые

и желтые цвета (платья, цветы растений, знамена, плакаты и т. п.) на негативе выходят светлыми, как-будто бы эти места в действительности были черными или очень темными.

Еще несколько указаний:

1. Не надейтесь особенно на то, что свет вашего фонаря совершенно не действует на светочувствительную пластинку, и без нужды не подвергайте ее освещению даже красным светом. Мы проявляем, держа кюветку в стороне от фонаря, и даже прикрываем ее картоном. К фонарю мы подносим снимок только для того, чтобы посмотреть, как идет проявление, и, посмотрев, сейчас же уносим его от света.

2. Вся описанная работа требует чистоты: руки должны быть чистыми; посуда должна быть чисто вымытой; особенно остерегайтесь переноса фиксажа в проявитель: несколько капель фиксажа, попав в проявитель, совершенно портят снимок.

3. Сделанный снимок вы проявили, и ваша кассета теперь пуста. Воспользуйтесь темной комнатой и **зарядите** кассету новой пластинкой: откройте коробку с пластинками, разверните (держа в стороне от фонаря) бумагу, в которую они тщательно упакованы, выньте одну пластинку и, отложив остальные в сторону, вло-



Рис. 15. Негатив снимка, изображенного на рис. 14.

жите ее в кассету светочувствительной стороной кверху к шторке. Не ошибитесь! Светочувствительную сторону, покрытую желатиной, вы легко отличите, поднеся пластинку к фонарю. Еще лучше отличать ее на ощупь. Испытайте! Закрыв кассету, не забывайте упаковать остальные пластинки, прежде чем открыть занавешенные окна и двери.

7. Печатание снимков.

Негатив высох. Можно приступить к печатанию снимков. Для этого нужна бумага, покрытая светочувствительным веществом. Мы рекомендуем вам печатать на **аристотипной бумаге** (см. в приложении). Работа с ней не требует темной комнаты: ее можно вынимать, накладывать на негатив и т. д. в обыкновенной комнате; нужно только все это производить не у окна и не подвергать ее непосредственному освещению солнцем, а где-нибудь в более затененном углу. Работа с аристотипной бумагой удобна еще и тем, что сразу получается не скрытое, а видимое изображение, при этом вырисовывается оно довольно медленно, и вы совершенно спокойно можете следить за ходом печатания.

Для печатания снимков, или, как говорят, **копирования**, употребляются особые **копировальные рамки** (см. приложения). Рамка эта устроена так, что вы можете положить в нее негатив, а на негатив — светочувствительную бумагу, которая при помощи особых пружин прижимается к негативу. Если вы выставите все это на свет, то произойдет следующее: в тех местах, где негатив более прозрачен, в этих местах свет сильнее будет проходить через него, а следовательно в этих местах он будет сильнее действовать на бумагу и последняя почернеет; напротив, через черные места негатива свет не будет попадать на бумагу, и последняя в

этих местах останется белой. В результате получится изображение, противоположное негативу, т. е. соответствующее действительности: светлые места на фотографируемом предмете окажутся светлыми и на бумаге, и наоборот темные места—на бумаге тоже будут темными. Такое изображение называется положительным, или **ПОЗИТИВНЫМ** изображением.

На аристотипной бумаге позитив нужно заметно перепечатывать, так как при дальнейшей обработке отпечаток значительно бледнеет. Печатайте до тех пор, пока в темных местах полутени начнут исчезать, сливаясь в одну сплошную массу.

Отпечатав с одного или нескольких негативов нужное число копий, приступайте к их дальнейшей обработке. Последняя сводится к тому, чтобы закрепить, **зафиксировать** полученные отпечатки, т. е. сделать их нечувствительными к свету. Для этого употребляется особый состав, называемый **фиксажем**. Но отпечатки, при обработке фиксажем, приобретают очень неприятную для глаза желтую окраску. Поэтому их приходится еще окрашивать, или, как говорят фотографы, **вирировать**. Для отпечатков на аристотипной бумаге обычно применяется состав, производящий одновременно и фиксирование и вирирование, почему он и называется **вираж-фиксаж** (см. приложения). Держать отпечатки в вираж-фиксаже следует до тех пор, пока они не потеряют неприятную окраску. После этого позитивы нужно подвергнуть длительному промыванию в воде: в проточной—минут 20—30, в непроточной—часа 1½—2, причем вода должна быть сменена раз 8. Если снимки будут промыты недостаточно тщательно, они потом покрываются некрасивыми желто-бурыми пятнами. Промытые снимки просушиваются и, если нужно, наклеиваются на картон.

Вот и весь фотографический процесс.

Последнее замечание. Без копировальной рамки при таких небольших негативах можно легко обойтись. Один из испорченных негативов (а такие у вас конечно будут) разрежьте пополам (попросите стекольщика). Теперь поступайте так: положите на стол, предназначенный для печатания, негатив стеклянной поверхностью вниз, а желатиновым слоем вверх; на негатив накладывайте аристотипную бумагу светочувствительным слоем на ту именно сторону негатива, на которой находится изображение; поверх светочувствительной бумаги положите два-три аккуратно вырезанных листка обыкновенной писчей бумаги, а на нее уже укладывайте стекла разрезанного негатива. Чтобы прижать друг к другу негатив, лежащий внизу, и стекло, лежащее на самом верху, примените те деревянные щипчики (зажимы), которыми прикрепляют к веревкам белье, чтобы его не унес ветер. Поставьте теперь все это приспособление на окно. Когда вы захотите посмотреть, как идет печатание, то, отойдя в угол, снимите щипчики только с одной половины, уберите стекло и, приподняв бумагу, спокойно рассматривайте отпечаток. Здесь важно одно: не сдвинуть отпечаток, так как при сдвиге получается изображение со сдвинутыми контурами. Заметьте: печатать нужно при рассеянном свете; на солнце печатание идет быстро, но при этом обычно получаются неконтрастные (сероватые) отпечатки.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Мы не скрываем от вас, читатель, того, что все нами описанное требует от вас некоторых усилий. Напротив, мы в свое время подчеркивали, что успех этой действительно интересной работы прежде всего зависит от вашей выдержки, от вашего терпения. Но ведь это нужно во всяком деле: без выдержки, без терпения, не стоит приступать к любому сколько-нибудь сложному предприятию.

При постройке камеры нужны терпение и точность; самый процесс работы не вызывает затруднений, он очень прост. При съемке тоже не следует торопиться: взгляните в то, что вы собираетесь фотографировать, вдумайтесь, как вам разместиться с аппаратом, чтобы получить именно то, что вы хотите, внимательно наведите на фокус и теперь, соблюдая все указанные выше предосторожности, снимайте. Обработка снимка требует аккуратности, чистоты и внимания. Получение отпечатка тоже требует к себе большого внимания и большой осторожности.

Запасайтесь терпением и, не торопясь, приступайте к работе. Вы многому научитесь в процессе самой работы. Быть может, иногда вы кое-что испортите. Что же делать? Придется эту часть сделать заново. В нашем описании мы дали все необходимые указания, но это не значит, что вы будете только механически выполнять то, что написано: в таком деле, как постройка сложного

аппарата, вам все время придется самому многое рассчитывать, прикидывать, примерять, представлять, каким оно должно быть и каким будет в действительности и т. д.

Вы построили аппарат. В ваших руках замечательное средство, дающее вам возможность запечатлеть, зафиксировать все, доступное нашему зрению, послать это в любой уголок земного шара и сохранить на десятилетия и на столетия вперед. Конечно, не все будет идти гладко. Конечно, вам придется много поработать, прежде чем вы получите снимки, вполне вас удовлетворяющие. Наши указания относительно самого фотопроцесса очень коротки, между тем как в настоящее время фотография вырастает в целую науку. Поэтому мы уверены, что вам вскоре захочется лучших и более эффектных результатов. С этой целью мы приводим ниже список книг, в которых вы найдете указания, как вам улучшить и усовершенствовать свою работу. Но имейте в виду, как ни прост сделанный вами аппарат, он не лишает вас возможности получить снимки самой высокой ценности и высокого технического совершенства.

Мы убеждены, что очень скоро, получив ряд вполне вас удовлетворяющих снимков с неподвижной натуры, вы почувствуете большое желание снимать моментально с целью получать на своих снимках изображения движущихся предметов. Перед вами открываются широкие возможности. Вам не нужно строить новый аппарат, вам не нужно покупать моментальный затвор, хотя приспособить последний к вашему аппарату так же просто и легко, как к любому покупному аппарату. Вы сами можете не только построить, но и сконструировать моментальный затвор после того, как в процессе сооружения аппарата приобретете столько навыков в обработке картона. Мы не станем здесь описывать устройства моментального затвора и давать указания, как его сделать. Мы здесь даем лишь основную его идею.

Представьте себе длинную (раза в четыре длиннее, чем диаметр трубки объектива) плоскую картонную коробку, которую вы надеваете на объектив перед самым моментом съемки. В этой коробочке находится шторка со щелью, и эта шторка по вашему желанию может передвигаться перед объективом. Вы можете ее передвигать, протягивая за ниточку то медленнее, то быстрее. Вы можете устроить так, что она будет очень быстро проскакивать перед отверстием объектива, благодаря действию растянутой резинки. Вы можете сделать в шторке щель то шире, то уже и благодаря этому тоже можете увеличивать и чрезвычайно уменьшать время экспозиции. Подумайте и сделайте сами это не слишком сложное приспособление, которое даст вам возможность при помощи вашего самодельного аппарата снимать решительно все, доступное вообще аппарату.

Мы по личному опыту знаем, что очень скоро вас уже не будут интересовать снимки такого маленького размера, как 6×9 см. Вам захочется некоторые виды, портреты и картины иметь в виде снимка значительно большего размера... И этого вы можете достигнуть при помощи вашего самодельного аппарата. Представьте себе свой аппарат в таком положении: в рамку для матового стекла вместо последнего вложен негатив, и после этого рамка вставлена в аппарат. Последний укреплен так, что задняя его часть вместе со вставленным негативом обращена к свету, а передняя часть с объективом — в темную комнату. Если теперь вы, находясь в темной комнате, поместите перед объективом лист бумаги, то на нем вы увидите изображение негатива; вблизи от объектива это изображение будет маленьким, а чем дальше от объектива, тем изображение будет все больше и больше. Укрепите бумагу на доске или на листе картона, который можно ставить то ближе, то дальше от объектива; вы получите изображение того

размера, который для вас желателен; наведите изображение на фокус. Теперь вам остается закрыть объектив, а на экран вместо обыкновенной бумаги укрепить лист светочувствительной бумаги и сделать снимок.

Если ваша работа пойдет хорошо, и вы в полной мере овладеете техникой фотографирования, вам вероятно захочется получить цветную фотографию. Изучите этот вопрос по книгам. Ваш аппарат пригоден и для цветной фотографии.

Как ни прост сделанный вами аппарат, он открывает вам возможность во всех областях фотографирования добиться вполне удовлетворительных результатов.

Ниже дан список книг, в которых вы найдете более подробные указания по всем вопросам, могущим встретиться при вашей работе.

ПРИЛОЖЕНИЯ.

Адреса магазинов, в которых можно покупать и от которых можно выписывать все нужное для фотографии: пластинки, бумагу для печатания, проявители, фиксажи, бумагу и материю для фонаря и т. д.

Приводим список магазинов Совкино:

- В Ленинграде: Проспект Нахимсона, 14.
- „ Москве: Мал. Гнезниковский переулок, 7.
- „ Ярославле: Ул. Циммервальда, д. № 15.
- „ Н. Новгороде: Свердловская ул., д. 12.
- „ Самаре: Ул. Фрунзе, д. № 89.
- „ Орле: Ул. Ленинская, д. № 1.
- „ Н. Сибирске: Ул. Республики, д. № 5.
- „ Саратове: Ул. Республик, д. № 5.

Бумага светочувствительная самодельная. Можно самому приготовить вполне пригодную для печатания контрастных негативов светочувствительную бумагу. Нарежьте нужной величины листки плотной писчей белой бумаги. Одну сторону этих листков покройте слоем яичного белка. Делается это так: в чайную ложку берут немного белка, выливают на приготовленный листок бумаги и потом ложкой же размазывают по всему листу тонким слоем. Яичному белку дают свободно стечь. Когда белок высохнет, покрытую им поверхность бумаги пропитывают раствором азотнокислого серебра.

Для этого в кюветку наливают 3% (трехпроцентный) раствор азотнокислого серебра и на поверхность жидкости кладут приготовленные листки бумаги, конечно — на жидкость той стороной, которая покрыта белком. В таком положении бумагу нужно оставить 4—5 минут. Необходимо при этом остерегаться, чтобы между жидкостью и бумагой не оставились пузыри воздуха (это сразу заметно, и исправить это тоже легко) и чтобы раствор ляписа не попал на другую сторону бумаги. Когда вы положите бумагу на жидкость, она начнет по бокам заворачиваться наружу; увлажняйте верхнюю поверхность теплым дыханием, и она выпрямится. Приготовленную таким способом бумагу хорошо высушите в темном месте. Печатать и обрабатывать ее можно так же, как и обыкновенную бумагу.

Всю описанную операцию приготовления светочувствительной бумаги следует производить не на ярком свете, лучше всего вечером при свече или при свете небольшой керосиновой лампы.

Раствор азотнокислого серебра можно заказать в любой аптеке без рецепта врача. Заказывать следует так: „трехпроцентный раствор азотнокислого серебра 50,0“ (т. е. 50 г).

Бумага светочувствительная аристотипная. Купить и выписать (см. адреса). Требовать: „бумагу аристотипную 1 пакет, размера 6×9 см“. Цена приблизительно 30 к. 10 листов.

Виразж-фиксаж для фиксирования и окраски отпечатков. Лучше купить или выписать в готовом виде. Он продается в стеклянных патронах, содержимое которых нужно растворить в чистой воде. В этом случае требовать: „виразж-фиксаж столько-то патронов“. Цена патрона 25 к. Одного патрона хватает на 10—15 отпечатков размера 6×9 см.

Можно покупать виразж и в виде жидкости. Требо-

вать: „вираж-фиксаж в растворе столько-то флаконов“. Цена флакона 40 к. Одного флакона хватит на 20 — 30 отпечатков.

Клей столярный готовится так: купите 50 г хорошего столярного клея и разбейте его на мелкие (0,5—1 см. в поперечнике) кусочки. Подберите подходящую по величине посуду: лучше готовить клей в жестянке, например, от консервов; если жестянки нет, можно готовить клей в стеклянной посуде, например, в банке от горчицы, от лекарств, в чайном стакане и т. д. Имейте в виду следующее: клею нельзя давать закипать; поэтому, какую бы вы ни взяли посуду, ставить ее прямо на плиту или на огонь не придется; посуду с клеем вы поставите в другую посуду с водой и вот эту вторую посуду и будете подогревать на огне.

Выбрав посуду для клея и высыпав в нее растолченный клей, налейте воды туда столько, чтобы она не выступала над уровнем клея. Оставьте стоять несколько часов. (Выгодно эту работу сделать с вечера.) Когда клей с водою образует сплошную массу (как густой студень), поставьте вашу „клеянку“ в кастрюлю или в какой-нибудь другой сосуд с водой; конечно, вода не должна при этом попасть в клеянку. Начинайте подогревать на огне до тех пор, пока вода в наружном сосуде начнет закипать. Снимайте с огня, но не вынимайте клеянку из сосуда с водой. При этом клей долго будет оставаться горячим и жидким, а это именно и нужно. Когда клей станет остывать, снова поставьте ваши оба сосуда на огонь. Намазывать клей лучше всего кистью. Намазав клеем и наложив друг на друга два слоя картона, нужно их хорошенько прижать друг к другу. На это обратите большое внимание. Во всех описанных выше работах для склеивания следует пользоваться столярным клеем. Одна работа, а именно приготовление самодельной кюветы, требует для склеивания крах-

мального клейстера, а не столярного клея. Дело в том, что при пропитывании уже склеенной кюветы воском, столярный клей от теплоты может разойтись.

Клейстер крахмальный готовится как обыкновенный крахмальный кисель, т. е. заваривается. Возьмите не очень полную ложку картофельной (крахмальной) муки, всыпьте в стакан или чашку, туда же прибавьте немного холодной воды и хорошо разболтайте. Непрерывно помешивая, вливайте в эту мутную жидкость крутой кипяток, примерно, полстакана или немного больше. Если крахмала нет, возьмите хорошо просеянной пшеничной или даже ржаной муки. Клейстер в этом случае получится лучше, если вы, заварив его указанным выше способом, недолго прокипятите на огне. Клейстером хорошо клеить более тонкую бумагу, напр., оклеивать углы, вклеивать трубку объектива и т. д.

Необходимо клеить клейстером кювету. Имейте в виду: клейстер хорошо будет клеить только в том случае, если вы приклеиваемую бумагу будете смазывать им раза два-три, чтобы она пропиталась клейстером.

Копировальная рамка для негативов размера 6×9 см стоит 50 к. Требовать: „Копировальную рамку деревянную для негативов 6×9 см“.

Краска черная. Для окраски внутренности камеры можно купить в москательной лавке так называемую „черную матовую краску для классных досок“.

Но можно заменить ее просто тушью.

Чернилами окрашивать камеру нельзя, так как чернила дают блеск окрашенной поверхности, и в камеру может проникнуть отраженный свет.

Кюветы бывают самые разнообразные: стеклянные, фаянсовые, из папье-маше, и т. д. Цены приблизительно (для негативов 6×9) следующие: из папье-маше — 60 к. Требовать: „кювету 6×9 см фаянсовую“ или „стеклянную“ и т. д.

Самодельная кювета. Материал — тот же желтый картон №№ 15 — 20, т. е. 15 — 20-листовый. Для пластинок 6×9 см мы рекомендуем приготовить кюветку с дном 8×12 см, или 80×120 мм.¹

Вырежьте прямоугольник 16×20 см. Кругом отмерьте и начертите рамку шириною в 4 см. Это будут борта кюветки, а внутренний прямоугольник размером 8×12 см образует дно ее. Стороны угловых квадратов разделите пополам (по 2 см) и от намеченных точек проведите линии к точкам *a*, *b*, *c* и *d*. Образовавшиеся в углах косые четырехугольнички вырежьте. По пунктирным линиям сделайте надрезы до половины толщины картона и после этого сверните кюветку так, как показано на чертеже (см. рис. 16).

Чтобы углы не расходились, свяжите их тонкой проволокой. Кроме того, углы снаружи и внутри оклейте полосками плотной бумаги. Клеить здесь нужно крахмальным клеестером.

Когда работа хорошо высохнет, растопите на огне в плоском сосуде (в сковородке) пчелиный воск и, погружая в него дно и борта кюветы, дайте им хорошо

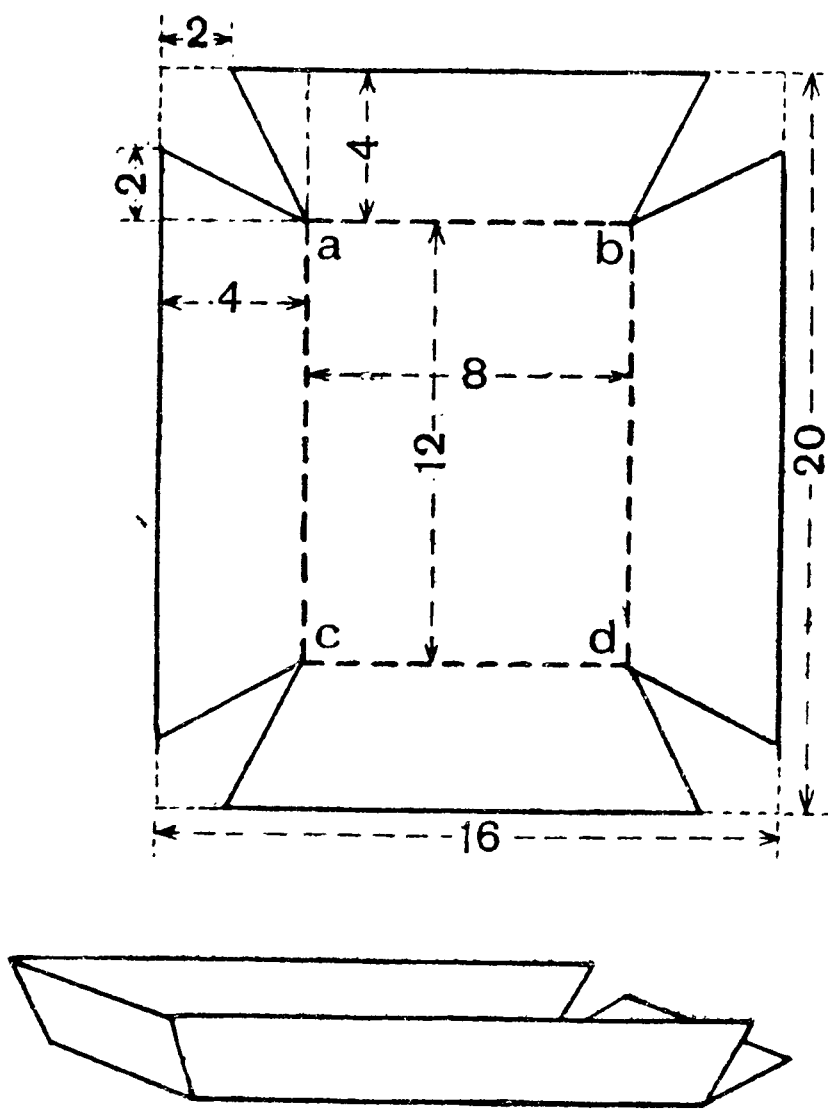


Рис. 16. Как сделать из картона кювету.

¹ Описание взято из очень интересной книги С. А. Павловича „Изготовление приборов“. Изд. „Работн. Просв.“, Москва, 1927 г.

пропитаться воском. Приготовьте себе две таких кюветы. Одну перед пропитыванием воском покрасьте черной краской; это будет кювета для проявителя, другую оставьте желтой — это будет кювета для фиксажа.

Другой способ для приготовления кюветы. Воспользуйтесь тем же самым чертежом. Вырежьте из картона выкройку, загните края, склейте их полосками материи или плотной бумаги изнутри и снаружи.

Затем выкрасьте полученную картонную кювету черным „Асфальтовым лаком“. Красить нужно раза два-три, давая каждый раз хорошо высохнуть.

Такая кювета мало будет отличаться от покупных, сделанных из папье-маше.

Асфальтовый лак можно купить в москательной лавке.

Проявители бывают самые разнообразные. Лучше покупать готовый проявитель, в патронах. Содержимое патрона перед проявлением нужно растворить в чистой воде, как указано на этикетке каждого патрона. Одного патрона хватает на проявление 10—15 негативов размера 6×9 см. Растворенный и уже бывший в употреблении проявитель можно некоторое время (недели $1\frac{1}{2}$ — 2) сохранить, но нужно его хорошо закупорить пробкой в бутылочку, в которой не должно быть много свободного места для воздуха, и держать в темноте.

Требовать: „Проявитель в патроне“.

Рецепт приготовления проявителя, который легко сделать самому: *гидрохинонный проявитель*; готовится в двух растворах, которые смешиваются поровну перед употреблением.

Раствор А.

Воды 300 куб. см

Сульфита 20 г

Гидрохинона 3 г

Раствор Б.

Воды 300 куб. см

Поташа 30 г.

Растворить в холодной дистиллированной воде или хотя бы в кипяченой. Растворив хорошенько, профильтровать в особые для каждого раствора банки с хорошими пробками. Для проявления брать по 15—20 куб. см каждого раствора.

Реактивы можно купить в любом фотографическом магазине. Указанный проявитель очень хорош для начинающих, так как позволяет исправлять, в значительной мере, ошибки экспозиции.

Фиксаж. Можно покупать готовый в патронах. Одного патрона хватит на фиксирование 10—15 негативов. Требовать: „Патрон фиксажа“. Цена 15 коп.

Рецепт фиксажа. Можно фиксировать негативы просто в 20% растворе гипосульфита. Требовать: „250 г гипосульфита“. Ц. 250 г — 21 к. В жаркое время советуем употреблять так назыв. *кислый фиксаж*, который, как и *гипосульфит*, можно купить во всяком фотомагазине.

Фонарь красный. Легко сделать из картона фонарь для свечи или электрической лампочки и вставить в него красное стекло (можно купить в фотомагазине; стекло размера 9×12 см стоит 30 к.); можно в фонарь вклеить красную бумагу, взятую от упаковки фотографической бумаги или пластинок.

Список книг, в которых вы найдете более подробные указания для работ.

1. Филькенштейн Б. Ю. Фотосъемка живой природы. Научное книгоиздательство. Ц. 50 к.

2. Петров Н. Д. Краткий курс фотографии. Акц. изд-ство „Огонек“. Ц. 30 к.

3. Бродерсен Г. Г. Фотоувеличение самодельным аппаратом. Ц. 60 к.

4. Бунимович Д. Самодельные фотоаппараты и приборы. Акц. изд-ство „Огонек“. Ц. 60 к.

5. Арьякас Г. Я. Введение в фотографию. Ц. 1 р. 50 к.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
I. Вступ л е н и е	3
1. Непонятные явления	—
2. Разгадка	6
3. Камера-обскура	8
4. Двояковыпуклое стекло	11
5. Неудачные попытки	14
II. Как самому построить фотоаппарат	17
1. Объектив	—
2. Постройка камеры. Предварительные замечания	19
3. Изготовление кассеты	22
4. Матовое стекло и рамка для него	25
5. Неподвижная часть камеры (задний ящик)	29
6. Подвижная часть камеры (передний ящик)	34
III. Что снимать и как снимать	40
1. Значение фотографии	—
2. Что можно снимать при помощи описанного здесь самодельного аппарата	41
3. Освещение	42
4. Установка аппарата и наведение на фокус	43
5. Диафрагмирование. Время экспозиции. Съемка	46
6. Обработка полученного снимка	51
7. Печатание снимков	58
IV. Заключение	61
Приложения	65

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Я. ПЕРЕЛЬМАН
НЕ ВЕРЬ СВОИМ ГЛАЗАМ!
(Досуг пионера)

Стр. 20. Ц. 5 к.



Я. ПЕРЕЛЬМАН
ГАЗЕТНЫЙ ЛИСТ
Рисунки Н. Лапшина
Стр. 36. Ц. 25 к.



Я. ПЕРЕЛЬМАН
ДЛЯ ЮНЫХ ФИЗИКОВ
Опыты и развлечения
Стр. 79. Ц. 45 к.



Я. ПЕРЕЛЬМАН
РАЗВЛЕЧЕНИЯ СО СПИЧ-
КАМИ

(Досуг пионера)
Стр. 58. Ц. 10 к.



Я. ПЕРЕЛЬМАН
ЮНЫЙ ЗЕМЛЕМЕР
(Знание пионера)
Стр. 35. Ц. 5 к.

Б. ЖИТКОВ
БУЕР-САМОДЕЛКА
Стр. 16. Ц. 10 к.



Б. ЖИТКОВ
КИНО В КОРОБКЕ
Стробоскоп
Стр. 23 + 8 табл. рис. Ц. 18 к.



Б. ЖИТКОВ
САМОДЕЛКА
Как сделать индейское судно
Стр. 23. Ц. 12 к.



М. ИЛЬИН
10 ФОКУСОВ ЧУДОДЕЯ
Стр. 10. Ц. 10 к.



М. ИЛЬИН
СТО ТЫСЯЧ ПОЧЕМУ!
Стр. 110. Ц. 70 к.

Продажа во всех магазинах, отделениях и киосках Госиздата

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

Серия „СДЕЛАЙ САМ“

Н БЕЛЯКОВ

СДЕЛАЙ САМ БУМАЖНЫЙ
ЗМЕЙ

Стр. 8.

Ц. 10 к.



Н. БЕЛЯКОВ

СДЕЛАЙ САМ КОРМУШКУ

Стр. 11.

Ц. 10 к.



Н. БЕЛЯКОВ

СДЕЛАЙ САМ ЛАПТУ

Стр. 14.

Ц. 12 к.



Н. БЕЛЯКОВ

СДЕЛАЙ САМ ПОЧТОВЫЙ
ЯЩИК

Стр. 8.

Ц. 10 к.

ГЕК-ФИН

СДЕЛАЙ САМ АВТОМО-
БИЛЬ

Стр. 35.

Ц. 12 к.

ГЕК-ФИН

СДЕЛАЙ САМ ВЕЛОСИ-
ПЕД

Стр. 15.

Ц. 12 к.



ГЕК-ФИН

СДЕЛАЙ САМ ТАЧКУ

Стр. 14.

Ц. 12 к



ГЕК-ФИН

СДЕЛАЙ САМ ТУФЛИ

Стр. 24.

Ц. 15 к.

Продажа во всех магазинах, отделениях и киосках Госиздата